

why do you think anyone would want to?





Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg

und

Dr. Ferd. Fischer in Hannover.

Fünfte Reihe. Vierunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 45 in den Text gedruckten und 38 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Zweihundertvierunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 45 in den Text gedruckten und 38 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.
Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertvierunddreifsigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Fünftes Heft.

Sechstes Heft.

O. Hallauer: Ueber Woolf'sche Maschinen.

Besprochen von *Gustav Schmidt.*

Von den *O. Hallauer*'schen Berichten über Versuche von Dampfmaschinen und das Studium derselben nach der *G. A. Hirn*'schen Methode [1] liegt eine abermals interessante Fortsetzung vor [2], eingeleitet durch *Keller.* Wir bedauern, daſs Ingenieur *Hallauer* unterlassen hat, die Maſse der untersuchten Maschinen anzugeben, so daſs nicht einmal ein Anhaltspunkt für Beurtheilung der für den ökonomischen Erfolg ungemein maſsgebenden *Kolbengeschwindigkeit* gegeben ist, wodurch der von *Hallauer* angestrebte Vergleich der Systeme gar sehr an seiner Brauchbarkeit einbüſst; desgleichen fehlt die so wichtige Angabe der indicirten Leistung in jedem der beiden Cylinder besonders. Wir glauben jedoch ausführlich auf diese Arbeit eingehen zu sollen, weil sie auf der in Deutschland noch nicht zur Anwendung gekommenen *einzig* richtigen Methode fuſst, welche *G. A. Hirn* in der wichtigen Abhandlung im *Bulletin* Nr. 138 und 139 vom J. 1857 in ihren ersten maſsgebenden Grundzügen entwickelt und nach Beseitigung der darin noch vorkommenden mannigfachen Verstöſse gegen die damals noch zu junge mechanische Wärmetheorie, sowie auf Grundlage der von *Leloutre* und *Hallauer* ausgeführten Versuche, zu einer ebenso klaren als einfachen *„théorie pratique du moteur à vapeur“* umgearbeitet hat [3], welcher wir gerne den Namen *„Calorimetrische Untersuchungsmethode“* beilegen möchten, um den schwer zu beurtheilenden Prioritätsansprüchen der hierbei betheiligten Personen nicht vorzugreifen.

Das Endresultat *Hallauer*'s in Bezug auf Woolf'sche Maschinen drückt folgender Satz aus (*Bulletin* S. 315): „Unter diesen in der Praxis leicht zu erreichenden Bedingungen (Spannung vor dem Kolben $0^k,184$ für 1^{qc} und zweckmäſsiger Compressionsgrad) würde der Verbrauch der horizontalen Woolf'schen Maschine für 1e effectiv und Stunde $8^k,8$

[1] Besprochen in *D. p. J.* 1878 **227** 321. **229** 117.

[2] *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1879 S. 209.

[3] *Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur, par G. A. Hirn* (Paris 1875. *Gauthier-Villars*) und die in der Pariser Ausstellung von 1875 mit der silbernen Medaille ausgezeichnete Abhandlung von *G. Leloutre: Recherches expérimentales et analytiques sur les machines à vapeur.* (Lille 1874. *Société industrielle du Nord de la France.*)

gesättigten Dampf betragen; dies ist das Minimum, was man von dieser Art Maschinen erwarten kann .... und es ist dann der industrielle Nachtheil der Woolf'schen Maschine gegenüber der Corlifs-Maschine mit 8^k,633 Dampfverbrauch für 1e effectiv und Stunde = 2 Proc.

Welcher Maschinenbauer wird nicht, und mit vollem Recht, 8,8 oder 9^k für 1^e effectiv als das äufserste, überhaupt noch erreichbare Ideal des Verbrauches einer Maschine heutigen Tages und 8^k,633 schon eher als eine Selbsttäuschung ansehen? In der That begeht *Hallauer*, wie es den Anschein hat, auch den in den meisten englischen und französischen Arbeiten vorkommenden Fehler, in Ermanglung von Bremsversuchen einfach die indicirte Leergangsleistung von der Vollgangsleistung abzuziehen und diese Differenz als effective Leistung anzusehen, wonach er den Wirkungsgrad bei der Woolf'schen Maschine mit $\eta = 0{,}89$ und jenen der Corlifs-Maschine mit $\eta = 0{,}92$ annimmt. Rechnen wir aber die „Zusatzreibung" nur mit 5 Procent der „Nutzspannung", so wird man von Maschinen mit der indicirten Pferdestärke = 100 nicht die Nutzleistung = 89 und 92, sondern (89 : 1,05) = 84,76 und (92 : 1,05) = 87,62 erzielen, so dafs die Verluste durch Reibung im Vollgang beziehungsweise 11 + 4,24 = 15,24 und 8 + 4,38 = 12^e,38 betragen und sich der Verbrauch für 1^e effectiv auf 9,28 und 9^k,06 herausstellt, allerdings wieder = 2,4 Procent zum Nachtheil der Woolf'schen Maschine. Allein worauf beruht dieses Resultat, welches mit der herrschenden Ansicht des ökonomischen Vorzuges der Woolf'schen Maschine in Widerspruch steht? Einfach darauf, weil *Hallauer* eine ausgezeichnete Corlifs-Maschine mit einer ganz fehlerhaft dimensionirten Woolf'schen Maschine vergleicht, nämlich mit einer solchen, deren kleiner Cylinder nur $^1/_6$ des Volums des grofsen besitzt, statt mindestens $^1/_3$ Volum zu haben, wenn die Maschine die volle Leistung geben soll, die den Mafsen des grofsen Cylinders vernünftiger Weise entsprechen mufs. Wenn *Hallauer* (*Bulletin* S. 309) sagt: „Es ist also bewiesen, dafs bei gleicher Gegendampfspannung (mittlere Spannung vor dem Kolben, oder, wie merkwürdiger Weise die Franzosen und Engländer sagen: Spannung *hinter* dem Kolben) = 0^k,226 durch die *Hinzufügung* eines zweiten Cylinders, bestimmt die Expansion zu vergröfsern, ein sehr beträchtlicher Nachtheil geschaffen wurde, — ein Nachtheil, welcher die festgestellte, dem System zukommende (generelle) Oekonomie in dem Dampfverbrauch für 1^e absolut und Stunde wieder zerstört", so verfällt er auch in den so allgemein verbreiteten Irrthum, als sei bei einer Woolf'schen Maschine der *grofse* Cylinder beigegeben. Dies ist ja nicht der Fall; man kann dieselbe Expansion auch in einem, nämlich dem grofsen, Cylinder allein erreichen, und wirklich fufsen obige Resultate auf dem Vergleich einer Corlifs-Maschine mit $^1/_6$ Füllung mit einer Woolf'schen Maschine mit voller Füllung im kleinen Cylinder und Volumverhältnifs = 6; also ist nicht

der grofse, sondern der *kleine* Cylinder als hinzugekommen anzusehen. Diese Zugabe hat den Zweck, die Admission von der Condensation zu trennen und in dem Admissionscylinder bereits so kräftig zu expandiren, dafs der in den sogenannten Expansionscylinder übertretende Dampf bereits eine weit geringere Spannung und Temperatur besitzt als der in dem Admissionscylinder eintretende Hochdruckdampf. Deshalb darf der hinzugegebene kleine Cylinder *nicht zu klein* sein, und wir erachten die Tausende von ausgeführten Woolf'schen Maschinen mit dem Volumverhältnifs 5 oder 6 geradezu für unüberlegt und fehlerhaft. Und *nur* mit solchen hat *Hallauer* experimentirt.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen führen wir die Maschinen an, welche *Hallauer* in Vergleich zieht, und fügen die von uns gewählte Nummerirung der Versuche sowie die *Hallauer*'sche Bezeichnung des Versuches bei.

A) Woolf'sche Balanciermaschine zu Münster, regulirt mit Drosselventil bei nahe voller Füllung im kleinen Cylinder. Gesammtexpansion 7 fach. Ausgeführt von *A. Koechlin*. Versuche von *Hallauer* i. J. 1877:

Versuchsnummer . . . . . *Hallauer*		1 I	2 II	3 III
Absolute Kesselspannung .	k	5,68	5,18	4,23
Cylinderspannung	k	4,859	3,834	2,577
Somit abgedrosselt	k	0,821	1,346	1,653
Indicirte Pferdestärke . . .	e	347,2	267,8	185,7

Hierzu mufs bemerkt werden, dafs *Hallauer* die Spannungen nicht angibt, sondern diese hier berechnet wurden, und zwar die Kesselspannung aus den angegebenen Werthen der Gesammtwärme λ und die Cylinderspannung, nämlich die mittlere Spannung des Dampfes im Cylinder während der Admissionsperiode, aus der angegebenen latenten Wärme r desselben.

B) Woolf'sche Balancier-Zwillingsmaschine zu Malmerspach von *A. Koechlin*. Versuche ausgeführt i. J. 1877 von dem Elsässischen Verein der Eigenthümer von Dampfapparaten:

Versuchsnummer . . . . . *Hallauer*		4 B	5 C	6 E	7 D	8 F
		Linker Cylinder			Rechter Cylind.	
Füllung im kleinen Cylinder .		Voll	1/2	1/5	1/2	1/5
Gesammter Expansionsgrad . .		6	13	28	13	25
Kesselspannung	k	5,68	5,88	5,68	5,88	5,68
Cylinderspannung	k	3,513	5,787	5,271	5,787	5,374
Somit abgedrosselt	k	2,167	0,093	0,409	0,093	0,306
Indicirte Pferdestärke . . .	e	201,6	215,7	143,1	212,9	149,5

C) Horizontale Woolf'sche Maschine mit nahe voller Füllung im kleinen Cylinder und 6 facher Gesammtexpansion. Regulirung durch Drosselventil. Von *A. Koechlin*. Versuche i. J. 1876 vom Ausschufs für Mechanik der Mülhauser Gesellschaft (*Bulletin* 1877):

Versuchsnummer *Hallauer*		9 II	10 I
Kesselspannung	k	4,95	4,86
Cylinderspannung	k	4,340	3,074
Abgedrosselt	k	0,610	1,786
Indicirte Pferdestärke	e	181	130

D) Woolf'sche Balanciermaschine zu Saint-Remy, von *Powell.* Gesammtexpansion 19fach. Versuche von *Quéru* Nr. 11. Kesselspannung 5k,86, Cylinderspannung 3k,074, abgedrosselt 2k,786. Indicirte Leistung 137e.

E) Woolf'sche Balanciermaschine zu Bolbec, von *Powell.* Gesammtexpansion 22fach. Versuch von der *Association normande* Nr. 12. Abgedrosselt 5,20—4,34 = 0k,88, indicirt? (nicht angegeben).

F) Verticale Compound-Maschine der französischen Marine. Versuche von *Hallauer* bei 0,6 Füllung im kleinen Cylinder; gesammter Expansiousgrad = 5. Versuch Nr. 13. Indicirte Leistung = 690e.

Sämmtliche Maschinen haben an den beiden Cylindern Dampfmäntel.

G) Corlifs-Maschine von *Berger-André und Comp.*, mit Dampfmantel. Versuche ausgeführt von dem Ausschufs für Mechanik der Mülhauser Gesellschaft 1878:

Versuchsnummer *Hallauer*		14 III	15 II	16 I
Kesselspannung	k	5,78	5,57	5,78
Cylinderspannung	k	5,271	5,027	5,056
Abgedrosselt	k	0,509	0,543	0,724
Füllung		1/6	1/8	1/11
Indicirte Pferdestärke	e	158	137	105

H) Hirn'sche eincylindrige Balanciermaschine mit vier ebenen Schiebern; schädlicher Raum = 1 Proc. Diese sehr bekannte Maschine hat

Versuchsnummer *Hallauer* *Hallauer* 1877 [4]	17 II 2	18 I 6	19 III 4	20 7	21 II 1	22 3	23 I 5	24 8
	Mit Condensation							Ohne C.
	Gesättigter Dampf		Mit Ueberhitzung					
Angegeb. Expansionsgrad	4	7	2	2	4	5	7	4
Genauer Füllungsgrad	0,2570	0,1628	0,4539	0,4539	0,2570	0,2139	0,1628	0,2867
Dampftemperatur t'	148,20	150,77	222,5	220	231	215	195,5	220°
Ueberhitzung t'—t	0	0	73	68,8	80,85	64	44,73	73,8°
Kesselspannung k	4,638	4,971	4,870	5,025	4,890	4,994	4,968	4,375
Admissionsspannung k	4,094	4,036	2,854	2,372	4,436	4,255	4,198	3,595
Abgedrosselt k	0,544	0,935	2,016	2,653	0,454	0,739	0,770	0,780
Indicirte Pferdestärke e	145,9	107,81	125,17	99,53	154,4	135,77	113,08	78,30

[4] *Moteurs à vapeur.* Vgl. *D. p. J.* 1878 **227** 321 und *Mittheilungen des Architecten- und Ingenieurvereines in Böhmen*, 1877 Heft 4. — Hierbei habe ich

$0^m,605$ Durchmesser, $1^m,702$ Hub, $0^{qm},285$ wirksamen Kolbenquerschnitt, 27 Touren und besitzt einen Ueberhitzungsapparat, um den Kesseldampf um 60 bis 80° überhitzen zu können. Dagegen hat sie keinen Dampfmantel, sondern ist nur sehr gut vor Abkühlung geschützt.

Wir können hier von diesen Versuchen Nr. 1 bis 24 nur die Hauptresultate zusammenstellen, wollen jedoch die Methode der Behandlung durch ausführliche Angabe aller Daten über jene Versuche, welche für den Vergleich der Woolf'schen mit der Corlifs-Maschine im Sinne *Hallauer*'s am wichtigsten sind, nämlich Versuch Nr. 5 und Nr. 14, vollständig zur Kenntnifs bringen und hierbei die bereits im Bd. 229 S. 117 benutzte Bezeichnung anwenden, da *Hallauer* nur sehr wenige Gröfsen mit Buchstaben bezeichnet, wodurch der Text überflüssig lang wird. Wir schicken ferner voraus, dafs die *absolute* Leistung diejenige ist, welche der wirksame Hinterdampf an den Kolben abgeben würde, wenn vor dem Kolben ein absolutes Vacuum wäre, und dafs *Hallauer* (*Bulletin* S. 303) den Dampfverbrauch für 1e absolut und Stunde mit dem Namen bezeichnet: „*consommation générique du moteur*“, d. h. das dem System eigenthümliche, sagen wir das *generelle Verbrauchsverhältnifs.* Diejenigen Posten, welche *Hallauer* nicht unmittelbar angibt, sondern welche aus seinen anderen Angaben von mir berechnet wurden, sind mit einem † bezeichnet; die Spannungen sind in Kilogramm auf 1^{qc} ausgedrückt:

Post Nr.		Versuch Nr. 5 Woolf	Versuch Nr. 14 Corlifs
1	Totaler Expansionsgrad	13	6
†2	Mittlere Spannung in der Admissionsperiode . . .	5,787	5,271
3	Betrag der Ueberhitzung . . . . $t' - t$	0	0
4	Tourenzahl in der Minute	25,47	49,34
5	Verhältnifs der schädlichen Arbeit vor dem Kolben zur Arbeit des wirksamen Hinterdampfes, d. i. zur absoluten Arbeit, gleich dem Verhältnifs der mittleren Vorderdampfspannung p_v zur mittleren Hinterdampfspannung oder absoluten Spannung p_a $\xi = \frac{p_v}{p_a}$	0,156	0,081
6	Betrag der mittleren Vorderdampfspannung . p_v	0,226	0,184
†7	„ „ absoluten Spannung . . . . p_a	1,449	2,272
†8	Verhältnifs der indicirten zur absoluten Pferdestärke $N_i : N_a = 1 - \xi$	0,844	0,919
9	Beobachtete indicirte Pferdestärke . . . . . N_i	215,7	158
†10	Hieraus berechnete absolute Pferdestärke . . N_a	255,6	171,9

die Admissionsspannung aus der 1877 angegebenen Leistung in der Admissionsperiode berechnet und ist dieselbe, wie natürlich, durchaus etwas höher (bei den Versuchen ohne absichtliche Drosselung um durchschnittlich $0^k,212$, bei Versuch Nr. 19 um $0^k,547$, bei Nr. 20 um $0^k,626$) als die angegebene Spannung p_1 bei Beginn der Expansion.

Post Nr.		Versuch Nr. 5 Woolf	Versuch Nr. 14 Corlifs
11	Angeblicher Wirkungsgrad . . . . η	0,861	0,920
12	Effective oder Nutz-Pferdestärke . . . $\eta N_i = N_n$	185,7	145,4
† 13	Speisewassermenge für einen Hub . . . . $M + \mu$	0^k,6091	0^k,2241
14	Wassergehalt des Kesseldampfes	5 %	5 %
15	Wassermenge in dem Gemenge	0^k,0304	0^k,0112
† 16	Condensirt im Dampfmantel . . . . . . $\frac{\mu}{M + \mu}$	7,37 %	5,09 %
17	Desgleichen . . . . μ	0^k,0449	0^k,0114
18	Gewicht des für einen Hub in den Cylinder tretenden Gemenges = Post 13 — Post 17 . . . . . M	0^k,5642	0^k,2127
19	Enthaltene Dampfmenge = Post 18 — Post 15 . m	0^k,5338	0^k,2015
† 20	Specifische Dampfmenge . . . . $\frac{m}{M}$	0,946	0,947
21	Gesammtwärme für 1^k . . . . λ	654^c,45	654^c,24
22	Flüssigkeitswärme . . . . q	158,88	158,18
23	Latente Wärme . . . . $r = \lambda - q$	495,57	496,06
24	Gesammtwärme des Dampfes . . . . . . $m\lambda$	349,34	131,83
25	Wärme des Wassers . . . . $(M - m) q$	4,83	1,77
26	Durch Ueberhitzung zugeführt . . . $\frac{1}{2} M (t' - t)$	0	0
27	Durch den Dampfmantel zugeführt . . . . . μr	22,25	5,65
28	Gesammte zugeführte Wärmemenge [5] . . . Q	376,42	139,25
29	Aequivalente Menge gesättigten Dampfes . . . $\frac{Q}{\lambda}$	0,5751	0,2128
† 30	Desgleichen in der Stunde . . . . $\frac{120\, n\, Q}{\lambda}$	1757,7	1260,0
† 31	Generelles Verbrauchsverhältnifs oder Dampfverbrauch für 1e absolut und Stunde = Post 30 : Post 10 . . C_a	6^k,877	7^k,329
32	Dasselbe n. Angabe *Hallauer*'s (*consommation générique*)	6,878	7,307 [6]
† 33	Verbrauchsverhältnifs für 1e indicirt und Stunde = Post 30 : Post 9 . . . . C_i	8,149	7,975
34	Dasselbe nach Angabe *Hallauer*'s	8,149	7,955
† 35	Verbrauchsverhältnifs für 1e effectiv und Stunde = Post 30 : Post 12 . . . . C_n	9,466	8,666
36	Dasselbe nach *Hallauer*	9,465	8,646
37	Temperatur des aus dem Condensator kommenden Wassers . . . . t_3	23,21°	29,57°
38	Im Wasser enthaltene Wärmemenge . . . . Mt_3	13^c,09	6^c,29
39	Einspritzwassermenge für einen Hub . . . . Mo	21^k,9136	5^k,7334
† 40	Verhältnifs $Mo : M$	38,84	29,66
† 41	Temperatur des Einspritzwassers . . . . t_0	9,73°	10,10°

[5] Bei dieser von *Hallauer* angewendeten Methode der Berechnung von Q (*chaleur apportée à la machine*) wird die Wärmemenge μr zu grofs gefunden, weil in dem Gewichte μ auch eine kleine Menge $= x$ an tropfbarem Wasser vorhanden ist, daher der Dampfmantel nur $(\mu - x) r$ Calorien liefert. Dafür ist aber auch die im Cylinder befindliche Wassermenge um x kleiner, also m um x gröfser, als in Rechnung gezogen; folglich wären die Posten 24, 25, 27 richtig, wie folgt, zu rechnen: $(m + x) \lambda$, $(M - m - x) q$, $(\mu - x) r$, und die Summe ist $Q = m (\lambda - q) + x (\lambda - q - r) + Mq + \mu r$, somit wegen $\lambda = q + r$ $Q = mr + Mq + \mu r = (m + \mu) r + Mq$ unabhängig von x, daher Q richtig erhalten wird. *Sch.*

[6] Die kleinen Differenzen in den Werthen der Posten 31, 33, 35 gegen 32, 34, 36 liegen offenbar darin, dafs die Angabe Post 5 nur auf 3 Stellen erfolgt ist.

Post Nr.		Versuch Nr. 5 Woolf	Versuch Nr. 14 Corlifs
42	Temperaturdifferenz . . . . $t_3 - t_0$	13,48	19,47
43	Vom Einspritzwasser aufgenommene Wärmemenge $M_0 (t_3 - t_0)$	295c,39	111c,63
44	Die der indicirten Arbeit bei einem Hub äquivalente Wärmemenge beträgt . . . . $A L_i$	44c,83	16c,99
45	Wärmeverlust nach aufsen . . . . α	4c,6	1c,5
46	$Q' = M t_3 + M_0 (t_3 - t_0) + A L_i + \alpha$	357c,91	136c,41
47	Im Condensator wurde also zu wenig Wärme vorgefunden um $\varDelta = Q - Q'$	18c,51	2c,84
48	Der durch die Verification gefundene Fehler $\varDelta$ in Procent der Gesammtwärme Q	4,9	2,4
÷ 49	Hiermit corrigirte Post 43 $= M_0 (t_3 - t_0) + \varDelta$ . .	313c,90	114c,47
÷ 50	Im schädlichen Raum des kleinen Cylinders vorhanden . . . . m_0	0 [7]	0,0024
51	Im kleinen Cylinder befindlich $M + m_0$	0k,5642	0k,2151
52	Dampfmenge am Ende der Admission, berechnet aus der Diagrammspannung p_1 . . . . m_1	0k,4303	0k,1608
53	Im Cylinder befindliche Wassermenge $M + m_0 - m_1$	0k,1339	0k,0543
54	Desgleichen in Procent von $M + m_0$	23,7 %	25,3 %
55	Anfängliche Wassermenge $M - m$	0k,0304	0k,0112
56	Während der Admission ist condensirt $m + m_0 - m_1$	0k,1035	0k,0431
÷ 57	Desgleichen in Procent von $M + m_0$	18,35 %	20,04 %
58	Latente Wärme des Admissionsdampfes . . . . r_1	496c,06	498c,64
59	Während der Admission vom Cylinderdampf an die Wände abgegebene Wärme $Q_1 = (m + m_0 - m_1) r_1$	51c,34	21c,49
÷ 60	Gesammte von den Wänden aufgenommene Wärmemenge Q'_1 = Post 59 + Post 26 + Post 27 . Q_1'	75c,59	27c,14
61	Dampfmenge am Ende des Kolbenweges im kleinen Cylinder, berechnet aus Diagrammspannung p_2 m_2	0k,4901	
62	Somit enthaltene Wassermenge $M + m_0 - m_2$ . .	0k,0741	
63	Desgleichen in Procent von $M + m_0$	13,1 %	
÷ 64	Im schädlichen Raum des grofsen Cylinders vorhanden . . . . m_0'	0 [8]	0k,0024
65	Im grofsen Cylinder befindliche Menge . $M + m_0'$	0k,5642	0k,2151
66	Dampfmenge am Ende des Kolbenweges im grofsen Cylinder, berechnet aus Diagrammspannung p_2' m_2'	0,4632	0,4753
67	Die bei Beginn des Auspuffes in den Condensator in dem grofsen Cylinder befindliche Wassermenge $a = M + m_0' - m_2'$	0k,1010	0k,0398
68	Desgleichen in Procent von $M + m_0'$	17,9 %	18,5 %
69	Verglichen mit Post 63 mehr Wasser um	4,8 %	
÷ 70	Post 54 — Post 68 oder procentuale Verdampfung während der gesammten Expansion	5,8 %	6,8 %
71	Energie *(chaleur interne)* des vorhandenen Gemenges am Ende der Admission $U_1 = (M + m_0) q_1 + m_1 \varrho_1$	283c,55	106c,30
72	Energie am Ende des Kolbenlaufes im kleinen Cylinder $U_2 = (M + m_0) q_2 + m_2 \varrho_2$	305c,84	
73	Energie am Ende der Expansion im grofsen Cylinder $U_2' = (M + m_0') q_2' + m_2' \varrho_2'$	282c,31	108c,13
÷ 74	Vermehrung der Energie im kleinen Cylinder $U_2 - U_1$	22c,29	

[7] Von *Hallauer* vernachlässigt wegen sehr geringer Compression.

[8] Bei Versuch Nr. 1 ist $M = 0{,}9413$, $M + m_0 = 0{,}9847$ und $M + m_0' = 0{,}9691$ angegeben, woraus sich ergibt: $m_0 = 0{,}0434$, $m_0' = 0{,}0278$, weil die Maschine A hinreichend starke Compression in beiden Cylindern besitzt.

Post Nr.		Versuch Nr. 5 Woolf	Versuch Nr. 14 Corlifs
† 75	Vermehrung der Energie im grofsen Cylinder $U_2' - U_2$	−23,53	
76	Gesammte Vermehrung der Energie vom Beginn der Expansion im kleinen Cylinder bis Ende derselben im grofsen Cylinder $U_2' - U_1$	−1,24	+ 1,83
† 77	Vermehrung der Energie für je 1k der in den Cylinder tretenden Menge M	−2,20 [9]	+ 8,60
† 78	Post 60 — Post 76 $= Q_1' - (U_2' - U_1)$	74c,83	25c,31
79	Für die Expansionsarbeit verbr. Wärmemenge $A L_2$	38c,79	12c,66
80	Durch Abkühlung nach aufsen verloren . . . α	4,6	1,5
81	Auspuffwärme = Post 78 — (Post 79 + Post 80) = $\varepsilon_1 = Q_1' + U_1 - U_2' - A L_2 - \alpha$	31c,44	11c,15
† 82	Post 38 + Post 49 $= Mt_3 + M_0 (t_3 - t_0) + \varDelta$ . .	326c,99	120c,76
83	Hierzu die in m_0' enthaltene Wärme $m_0' i'$ [10] . . .	0	1,21
† 84	Zusammen $Mt_3 + M_0 (t_3 - t_0) + \varDelta + m_0' i'$ . . .	326c,99	121c,97
85	Hiervon ab Post 73 . . . . U_2'	282,31	108,13
86	Ferner die in Wärme umgesetzte Verdampfarbeit $A L_3$	8,48	1,51
† 87	Bleibt die Auspuffwärme $\varepsilon_2 = Mt_3 + M_0 (t_3 - t_0) + \varDelta + m_0' i' - U_2' - A L_3$	36,20	12,33
88	*Hallauer* rechnet $\varDelta$ nicht mit und erhält daher $\varepsilon_2 =$ wofür jedoch in Folge eines zufällig gerade bei dieser Post vorgekommenen Rechnungsfehlers gedruckt ist	17,69	9,49 9,56
† 89	Unterschied von Post 87 und Post 81 . . . $\varepsilon_2 - \varepsilon_1$	4c,76	1c,18
† 90	Desgleichen in Procent von Q	1,26 %	0,85 %
† 91	Mittel von Post 81 und Post 87 . $\varepsilon = \frac{1}{2} (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$	33c,82	11c,74
† 92	Dasselbe in Procent von Q	8,99 %	8,43 %
† 93	Verhältnifs Post 91 : Post 67 . . . . $\frac{\varepsilon}{\alpha}$	335c	295c

Ich bemerke hierzu, dafs der corrigirte Werth von ε_2 Post 87 ganz identisch ist mit jenem, welchen man aus der Gleichung $\varepsilon_3 = Q + m_0' i' - A (L_1 + L_2) - U_2' - \alpha$ erhalten wurde, die ich im Bd. 227 S. 326 unter Nr. 14 für eincylindrige Maschinen (ohne Striche) als neu aufstellte, die jedoch schon früher in der angeführten *Leloutre*'schen Abhandlung (Kapitel 2, S. 145 unten) vorkommt; nur fehlt das Glied $m_0 i$ und ist hierfür die Kolbenreibungswärme berücksichtigt, die ich mit dem Wärmeverlust in dem Rohr von der Maschine zum Condensator ausgleiche. Die Berechnung von ε_1 und ε_2 nach *Hallauer* findet sich bei *Leloutre* S. 107 und 109.

Die beiden Versuche Nr. 5 und 14 eignen sich, wie *Hallauer* bemerkt, vorzüglich zu einem Vergleich, wegen der zufällig fast vollkommenen Uebereinstimmung der Posten Nr. 54, 57, 68, nämlich:

54	Am Ende der Admission im Cylinder befindliche Wassermenge	23,7 %	25,3 %
† 57	Während der Admission an den Wandungen condensirt	18,35 %	20,04 %
68	Die bei Beginn des Auspuffes (in den Condensator) in dem grofsen Cylinder befindliche Wassermenge	17,9 %	18,5 %

[9] Beim Controlversuch Nr. 7 am rechten Cylinder ist $U_2' - U_1 = + 5{,}63\ M$.

[10] *Hallauer* rechnet (*Bulletin* S. 285 ff.) die „*chaleur conservée par la vapeur comprimée*" irrthümlich mit $m' \varrho'$ statt $m' i'$. Die angegebenen Werthe wären daher beiläufig um 12 Proc. zu vergröfsern, weil bei $p = 0^k{,}24$ $t = 64^0$, $\varrho = 525$, $q = 64$, $i = 589$ ist. Wir haben jedoch diese Correctur unterlassen.

Die bei der Woolf'schen Maschine anfänglich vorhandene Wassermenge von 23,7 Proc. sinkt in Folge Einwirkung des Dampfmantels bei der durch die Expansion sinkenden Spannung und Temperatur bis zu Ende des Kolbenweges im kleinen Cylinder auf 13,1 Proc. (Post 54); es sind also 10,6 Procent der anfänglichen Menge $M + m_0$ (nicht 10,6 Procent der anfänglich im Dampf enthalten gewesenen Wassermenge, wie sich *Hallauer* im *Bulletin* S. 306 und *Keller* S. 220 unrichtig ausdrücken), somit ein erheblicher Theil der in der Admissionsperiode niedergeschlagenen Menge von 18,35 Proc. (Post 57), während der Expansion im kleinen Cylinder verdampft worden; dagegen ist trotz der Heizung des grofsen Cylinders und trotz der viel erheblicheren Temperaturdifferenz daselbst am Ende der Expansion noch um 4,8 Procent (Post 69) des Gesammtgewichtes *mehr Wasser* vorhanden, als im kleinen Cylinder vorhanden war — ein Beweis, dafs in dem Momente des Uebertrittes des Dampfes aus dem kleinen in den grofsen Cylinder die Condensation an den Wänden so aufserordentlich stark war, dafs trotz energischer Nachdampfung während der Expansion sich die Dampfmenge nicht mehr bis zu jener Gewichtsmenge m_2 erholen konnte, welche im kleinen Cylinder vorhanden war. Bei Versuch Nr. 6 bei $^1/_5$ Füllung im kleinen Cylinder stellt sich das Verhältnifs günstiger, und zum Beweise der grofsen Genauigkeit der Versuche ergeben sich bei dem Controlversuch Nr. 8 sehr nahe dieselben Zahlen, nämlich:

Postnummer	54	57	63	68	69
Versuch Nr. 6 . . .	40,0	34,4	19,1	17,6	—1,5%
„ Nr. 8 . . .	36,1	30,6	18,6	17,8	—0,8%

Post 69 ist negativ, d. h. die Wassermenge hat abgenommen. Hier hat sich also die Dampfmenge nicht nur von dem Verluste beim Uebertritte erholt, sondern ist am Ende der Expansion sogar noch gröfser, als sie vor dem Uebertritt war. Dagegen findet in der Corlifs-Maschine fortgesetzte Verdampfung bis zu Ende der Expansion statt.

Hiermit in innigem Zusammenhange steht die Zunahme der Energie oder inneren Wärme im kleinen und im grofsen Cylinder, und zwar ist:

Versuchsnummer	4	5	6	7	8	13	14	15
Expansionsgrad .	6	13	28	13	25	6	8	11
Post Nr. 74 . . .		22,29	29,37	22,35	25,36			
„ „ 75 . . .		—23,53	—3,49	—25,59	—5,01			
„ „ 76 . . .	—7,17	—1,24	+25,88	—3,24	+20,35	+1,83	+5,92	+6,32

Hiernach ist es zweifellos, dafs $U_2' - U_1$ (Post 76) jedenfalls zunimmt mit zunehmender Expansion.

Weiters werden die Verbrauchsverhältnisse C_a, C_i und C_n verglichen. Das generelle Verbrauchsverhältnifs C_a (Post 32) ist für die Woolf'sche Maschine um 0,429 = 6 Proc. kleiner, also günstiger, wie für die Corlifs-

Maschine. Diese Differenz wird bei C_i (Post 34) schon 0,194 = 2½ Proc. zu Gunsten der Corlifs-Maschine und nach Post 36 bedarf die Woolf'sche Maschine für 1e effectiv um 9 Procent mehr Dampf und Kohle als die Corlifs-Maschine. Hieran ist Schuld, dafs die Woolf'sche Maschine ein weit gröfseres Verhältnifs $\xi = \frac{p_r}{p_a}$ (Post 5) aufweist und einen geringeren Wirkungsgrad η (Post 11) besitzt. Schon früher hat *Hallauer* (*Bull.* 1875) die Veränderungen des Werthes von p_v und ξ (*les variations du vide et les valeurs du travail négatif auquel il donne lieu, rapporté au travail absolu*) studirt und für eine Woolf'sche Maschine ξ = 15 Proc., für eine Corlifs ξ = 7 Proc. gefunden, bei beziehungsweise p_v = 0k,210 und 0k,217. In unserem Falle ist für die Woolf'sche Maschine ξ = 15,6 Proc. bei p_v = 0k,226 und für die Corlifs ξ = 8,1 Proc. bei p_0 = 0k,184. Bei gleichem absoluten Werth von p_v = 0k,226 würde für die Corlifs-Maschine immerhin ξ auch nicht gröfser als 9 Proc. werden. Bei gleichem Werth p_v = 0,184, der zu erreichen ist, würde für Woolf ξ = 13 Proc., Corlifs ξ = 8 Proc., also $\frac{N_i}{N_a}$ beziehungsweise = 0,97 und 0,92, daher bei N_i = 100 für beide Systeme beziehungsweise N_a = 114,94, N_n = 86 für Woolf und N_a = 108,70, N_n = 92 für Corlifs. Hiermit folgt für:

		Woolf	Corlifs
Nach Beobachtung	C_a =	6,878 . . .	7,307
Nach Rechnung	C_i =	7,906 . . .	7,942
„ „	C_n =	9,192 . . .	8,633.

Demnach ist die Differenz $\varDelta C_a = -5{,}9$, $\varDelta C_i = +0{,}5$ und $\varDelta C_n = +6{,}5$ Proc., d. h. für 1e effectiv braucht die Woolf'sche Maschine mit 13facher Expansion um 6½ Proc. mehr Kohle als die Corlifs mit 6facher Expansion. Würde man aber der Corlifs-Maschine auch nur 1/13 Füllung geben, so würde ihr generelles Verbrauchsverhältnifs C_a auch von 7,307 auf 7k,15 sinken, und der Unterschied gegen Woolf mit 6k,88 betrüge nur 0k,27 oder 4 Procent: „Der Unterschied (in C_a) ist nicht grofs und verschwindet vollständig, um in der Praxis einem Wachsthum des Verbrauchsverhältnisses (C_n) Platz zu machen“ (*Bulletin* S. 309). So weit im Wesentlichen *Hallauer*.

Wir unsererseits finden es wirklich auffallend, dafs *Hallauer* und *Keller* aus der gewifs sehr interessanten Untersuchung nicht eine andere, so in die Augen springende Lehre gezogen haben, nämlich die, dafs Woolf'sche Maschinen mit dem Volumverhältnifs 1 : 6 eine grofse Absurdität sind, womit wir durchaus nichts Neues, sondern nur sehr allgemein Bekanntes sagen wollen. Findet nämlich im kleinen Cylinder ½ bis volle Füllung statt, so nimmt die Temperatur des Dampfes im kleinen Cylinder nicht stark ab, und bei dem Uebertritt in den grofsen Cylinder findet an den ganz unmäfsig grofsen Wandungen eine aufserordentlich starke Abkühlung, somit Condensation und Spannungsabfall

in so hohem Grade statt, dafs eine derartige unvernünftig dimensionirte Woolf'sche Maschine geradezu als ein Kohlenfresser angesehen werden darf. Ganz anders ist es, wenn im kleinen Cylinder die Füllungen von $^1/_5$ bis höchstens $^1/_2$ benutzt werden und der grofse Cylinder nur $2^1/_2$ bis höchstens 3faches Volum besitzt. Da hierbei die Kolbenfläche des grofsen Cylinders nicht wesentlich gröfser ist als bei einer gleich starken eincylindrigen Maschine, so kann auch ξ nicht merklich gröfser sein. Dann wird eine Woolf'sche oder Compound-Maschine schon von Anfang an ökonomischer arbeiten wie die eincylindrige, und bei abgenutzten Kolbenringen wird der Unterschied zum Nachtheil der eincylindrigen Maschine mit der grofsen Spannungsdifferenz zu beiden Seiten des Kolbens ein ganz bedeutender werden. Ganz besonders müssen in ökonomischer Hinsicht jene neuester Zeit von Civil-Ingenieur *Otto H. Müller* in Budapest wiederholt mit glänzendem Erfolg ausgeführten Compound-Maschinen den Vorrang vor allen anderen Systemen erzielen, bei welchen die Kurbeln nicht unter 90, sondern unter 180^0 stehen, oder bei Balanciermaschinen die Anordnung von *Mc Naught* angewendet ist, nämlich die beiden Cylinder nicht auf derselben Seite des Balancier, sondern durch die Säule getrennt stehen, und wo das Dampfüberführungsrohr, mit Heizung von aufsen und innen versehen, als Zwischenkammer *(receiver)* dient, in welcher der Dampf, nach Abschlufs der Ueberströmung in den grofsen Cylinder bei etwa 50 Proc. Kolbenweg, so weit verdichtet wird, dafs er bei beginnender Compression im kleinen Cylinder gerade jene Spannung angenommen hat, welche der im kleinen Cylinder expandirende Dampf am Ende des Kolbenweges besitzt, so dafs *gar kein Spannungsabfall* eintritt. Würde eine solche Maschine nach der calorimetrischen Methode untersucht werden, so würde unsere Post 75, nämlich die Vermehrung der Energie vom Ende des Kolbenweges im kleinen Cylinder bis Ende der Expansion im grofsen, sicher nicht negativ, sondern ganz erheblich positiv ausfallen. *Otto H. Müller* hat auf solche Weise einen Speisewasserverbrauch von 9^k für 1^e effective Arbeit, gemessen an den bethätigten Pumpen, erzielt.

Allerdings haben wir bereits angeführt, dafs selbst *Hallauer* zugibt, es könne mit einer Woolf'schen Maschine günstigen Falles ein Verbrauchsverhältnifs von $8^k,8$ gesättigten Dampf für 1^e effectiv und Stunde erzielt werden. Hierbei ist aber $\eta = 0{,}89$ angenommen, wie dies bei dem Versuch Nr. 9 sich ergeben haben soll, gerade so wie bei den angeblichen Bremsversuchen:

Nr. 14	15	16
$\eta = 0{,}92$	0,91	0,88

und bei den Versuchen

Nr. 17	18	19	21	23
$\eta = 0{,}92$	0,89	0,91	0,93	0,90

sich herausgestellt haben soll. Wir bedauern in dieser Hinsicht mifstrauisch sein zu müssen; denn wenn wir die Differenz zwischen der

indicirten Arbeit und der mit dem angegebenen η berechneten Nutzarbeit bilden, so stellt sich dieselbe wunderbar constant für jede Maschine; nämlich:

Maschine	C		G			H				
Versuchsnummer	9	10	14	15	16	17	18	19	21	23
N_i	181	130	158	137	105	146	107	125	154	113
$N_i - N_n$ constant	18	18	12,5	12,5	12,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
N_n	163	112	145,5	124,5	92,5	134,5	95,5	113,5	142,5	101,5
$\eta = \frac{N_n}{N_i}$	0,900	0,861	0,921	0,909	0,881	0,921	0,892	0,908	0,925	0,898
Hallauer	0,89	0,861	0,92	0,91	0,88	0,92	0,89	0,91	0,93	0,90

Hiernach hätten die französischen Maschinen die merkwürdige Eigenschaft, dafs die zusätzliche Reibung = 0 ist, während sie sich doch sonst bei den besten grofsen Maschinen mit 5 Proc. ergibt und bei kleineren bis zu 10 und bei schlechterer Ausführung bis 14 Proc. steigt. Hieran vermögen wir nicht zu glauben, ebenso wenig wie an die Angabe *Bulletin* S. 231 „*force effective au frein* 303e,16" als Resultat eines Bremsversuches. Der amerikanische Experimentator *Isherwood* ist in dieser Hinsicht aufrichtiger. Er sagt in seinem Brief an *G. A. Hirn* [11] geradezu: „Ich habe in meinen Rechnungen immer die Unterscheidung festgehalten zwischen der Nutzarbeit, wie dieselbe am Bremsdynamometer *erhalten worden wäre*, und der ganzen entwickeltvn Arbeit." (Hierunter ist die absolute Arbeit *Hallauer*'s $L_a = L_1 + L_2$ verstanden.) „Letztere besteht vor Allem aus der ersteren, dann der Arbeit der *Widerstände bei leer gehender Maschine* und derjenigen, welche nothwendig ist, um die Gegenpressung des Vorderdampfes *(de la vapeur non condensée)* gegen die Kolben zu überwinden. *Die indicirte Arbeit (durch die Fläche des Indicatordiagrammes repräsensirt) ist in der That die Summe der Nutzarbeit und der Arbeit, welche erforderlich ist, um die Widerstände der leer gehenden Maschine zu überwinden.*"

Isherwood kennt also eine „Zusatzreibung" nicht. Nehmen wir dieselbe aber für die Maschinen *C* und *G* nur mit 5 Proc. an, so folgt:

$$\text{Für } C \quad . \ . \ . \quad N_n = \frac{N_i - 18}{1{,}05} = 155{,}24, \quad 106{,}67$$

$$\text{Für } G \quad . \ . \ . \quad N_n = \frac{N_i - 12{,}5}{1{,}05} = 138{,}57, \quad 118{,}57, \quad 88{,}09$$

Wirkungsgrad für Maschine *C* . . . $\eta = 0{,}858,\ 0{,}821$
„ „ „ *G* . . . $\eta = 0{,}877,\ 0{,}866,\ 0{,}839.$

Dies wären Zahlen, welche mit gut ausgeführten Versuchen an anderen vorzüglichen Maschinen harmoniren und schon schwer zu erreichen sind. Erlauben wir uns daher auch für den eingangs citirten Vergleich (vom *Bulletin* S. 315) an Stelle der vorausgesetzten Wirkungsgrade $\eta = 0{,}89$ und $0{,}92$ etwas wahrscheinlicher $\eta = 0{,}86$ für die Woolf'sche

[11] *Les découvertes récentes concernant la machine à vapeur, par V. Dwelshauvers-Dery* in der *Revue universelle des mines*, 1879 Bd. 5 S. 1.

und $\eta = 0{,}88$ für die Corlifs-Maschine bei ökonomisch günstigstem Gang anzunehmen, so erhalten wir für erstere $C_n = 9{,}11$ statt 8,8, für letztere $C_n = 9{,}03$ statt 8,63 und können bei richtigerem Volumverhältnifs der Woolf'schen Maschine unter Hinzufügung der geheizten Zwischenkammer und besonderen Absperrung am grofsen Cylinder mit viel gröfserer Wahrscheinlichkeit ein günstigeres Resultat als $C_n = 9{,}11$ erzielen, als bei der Corlifs-Maschine den Werth $C_n = 9{,}03$ auch nur erreichen, geschweige denn nach längerem Betrieb einhalten.

Dies vorausgesetzt, citiren wir im Nachfolgenden die von *Hallauer* und *Keller* gemachten Angriffe auf die Woolf'sche Maschine und erachten sie durch das Vorstehende sämmtlich widerlegt.

R. Queru veröffentlicht 1878 im Jahrbuch der *Société des anciens éléves des écoles d'arts et métiers* eine Abhandlung unter dem Titel: „*Notes sur les machines à vapeur à deux cylindres*", worin er sagt: „Unter den verschiedenen gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Arten von Dampfmaschinen ist die sogenannte Woolf'sche Maschine mit zwei Cylindern und Dampfmänteln, bei welcher der Dampf zuerst in dem einen, dann in dem anderen Cylinder wirkt, noch diejenige, welche den besten ökonomischen Erfolg aufzuweisen hat. In diesen Maschinen wirkt der Dampf zuerst mit oder ohne Expansion im kleinen Cylinder, hierauf mit Expansion im grofsen Cylinder. Dieser letztere allein kommt also in Verbindung mit dem Condensator. Durch diese Anordnung entgeht die Hälfte der erzielten Arbeit *(de la force produite)* der abkühlenden Wirkung des Condensators und den Condensationen an den Cylinderwandungen. Aufserdem ist in Folge der Dampfmäntel, welche die beiden Cylinder mit direct vom Kessel kommendem Dampf [12] umgeben, die Condensation an den Wänden bedeutend vermindert und da der wirksame Dampf im grofsen Cylinder geringere Temperatur besitzt als jener im Dampfmantel, so ist auch die Wiederverdampfung begünstigt."

Hierüber sagt *Hallauer* (*Bulletin* S. 307): „Diese Deductionen, welche auf den ersten Anblick so logisch erscheinen und welche ich selbst früher (1873/74) für richtig erachtete, erhalten durch die Erfahrung ihre formelle Verdammung. Dies beweist wieder einmal, dafs es, wie *Hirn* sagt, unmöglich sei, irgend etwas die Dampfmaschinen Betreffendes, was es auch sei, mit hinreichender Genauigkeit vornherein festzustellen; eine richtige Theorie kann nur nachhinein erhalten werden, nämlich nach dem Studium der Versuche mit jedem speciellen System der Maschine". An diese Bemerkung schliefst sich der oben durchgeführte Vergleich der Versuche, welche hier mit Nr. 5 und 14 bezeichnet

[12] Es ist sehr wichtig, dafs zur Vermeidung von Luftansammlung der Heizdampf *circulirt*, also vom Mantel durch das Anlafsventil in die Dampfkammer kommt, wie dies bei allen französischen Maschinen, leider aber nicht bei den deutschen und österreichischen, der Fall ist. *Sch.*

wurden, und findet *Hallauer* in demselben eine Stütze des von ihm 1878 aufgestellten „Prinzipes" (*Bulletin*, S. 310), „dafs man immer eine Balanciermaschine mit einem Cylinder und vier Schiebern construiren kann, welche, mit gesättigtem Dampf bedient, mindenstens ebenso ökonomisch arbeiten kann wie eine Woolf'sche Balanciermaschine." Und *Keller* sagt (*Bulletin*, S. 210): „Es bleibt der Woolf'schen Maschine der einzige wirkliche und nicht zu bestreitende Vorzug, dafs die Differenz des Anfangs- und Enddruckes kleiner als bei anderen Typen und dafs in Folge der besseren Druckvertheilung der Gang der Maschine viel sanfter sei. Dagegen haben die Versuche des mehrgenannten Ausschusses für Mechanik nachgewiesen, dafs die Woolf'schen Maschinen eine gröfsere Leergangsarbeit aufzehren als die eincylindrigen, was übrigens leicht vorauszusehen war." Ferner (*Bulletin*, S. 221): „Man sieht also wohl, dafs der Einflufs des grofsen Cylinders, in dem Falle einer schon im kleinen Cylinder begonnenen Expansion, nicht immer hinreicht, die Abkühlungen zu verhindern, sondern im Gegentheil kann er sie noch vermehren, was der Gegensatz von dem ist, was man bis jetzt annahm."

Alles dies gilt nur, meine ich, von schecht dimensionirten Maschinen, bei welchen für die verlangte Leistung entweder der grofse Cylinder viel zu grofs ist, so dafs die Wandoberfläche gegen die Dampfmenge in unpassendem Verhältnifs steht und die Vorderdampfarbeit ungebührlich grofs ist, oder bei welchen der kleine Cylinder viel zu klein ist, so dafs man demselben volle Füllung geben mufs, um die gewünschte Leistung zu erhalten. In beiden Fällen gibt es einen starken Abfall bei dem Uebertritt. Wird aber nach *Otto H. Müller* die Woolf'sche Maschine als Compound-Maschine *ohne Abfall* beim Uebertritt construirt, so werden alle Einwendungen gegen dieselbe hinfällig, und sie behauptet ihren Rang überhaupt desto besser, je näher sie dem Typus ohne Abfall kommt.

(Schlufs folgt.)

C. Hartung's positive Ventilsteuerung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Die in Fig. 1 Taf. 1 dargestellte Steuerung nach *C. Hartung* in Nordhausen (* D. R. P. Nr. 5128 vom 27. September 1878) erfolgt von einer längs des Cylinders in gleicher Tourenzahl mit der Kurbel rotirenden Welle durch zwei Excenter für die Einströmventile und durch zwei Curvenscheiben für die Ausströmung.

Die nach aufwärts gehende Excenterstange greift am einen Ende eines Winkelhebels an, dessen anderes Ende mit einem Gleitstücke der Ventilspindel drehbar verbunden ist, so dafs beim Niedergang der

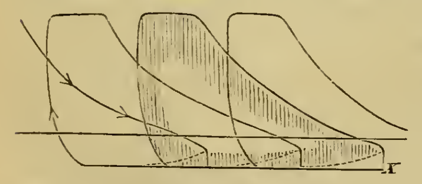
Excenterstange das Ventil gehoben wird. Der Drehpunkt des Winkelhebels ist jedoch nicht fest gelagert, sondern in dem oberen Endpunkt einer Tragstange, deren unteres Ende mit einem Gleitstück verbunden ist, welch letzteres wieder durch eine kurze Schubstange an der Bewegung des Steuerexcenters theilnimmt.

Das Gleitstück bewegt sich in einer vom Regulator verdrehten Geradführung. Hat dieselbe die Richtung der Figur 1, so bleibt der Drehpunkt des Winkelhebels nahezu stabil und die Steuerung gibt volle Füllung; wird dagegen die Führung vom Regulator nach abwärts in die Achsenrichtung der Tragstange verdreht, so bewegt sich nicht allein die Excenterstange, sondern auch die Tragstange nach abwärts, so dafs sich der Winkelhebel um seinen Angriffspunkt an der Ventilspindel drehen kann und das Ventil ganz unbeeinflufst bleibt; also ist die Füllung Null. Die mittleren Stellungen der Geradführungen ergeben die zwischenliegenden Füllungsgrade. *M-M.*

Indicator mit ruckweiser Papierbewegung; von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 1.

Dieser Indicator (* D. R. P. Nr. 3962 vom 11. Juli 1878) ist zur selbstthätigen Abnahme einer gröfseren Folge von Diagrammen bestimmt, liefert jedoch, wie aus der Natur der Papierbewegung nothwendig folgt, keine ganz vollständigen Diagramme. Er ist nämlich derart eingerichtet, dafs der Papiercylinder zwar dem Kolbenhingang der Dampfmaschine vollständig folgen kann, beim Rückgang jedoch für eine kürzere oder längere Pause zurückgehalten wird, so dafs sich das neue Diagramm gegenüber dem alten verschiebt. Es entsteht dadurch beiläufig die im Holzschnitt skizzirte Figur, aus welcher die Bildung der Diagrammlinie klar erhellt und ebenso der Umstand, dafs bei der Kolbenumkehr — an der Stelle x — das für die Güte der Ausströmung charakteristische vordere Eck des Diagrammes, ähnlich wie beim todten Gang der Indicatorbewegung, verloren geht, indem hier der Papiercylinder einige Zeit stehen bleibt. Ist diese Curve jedoch aus getrennt abgenommenen Diagrammen genügend bekannt, so lassen sich die so erhaltenen Diagramme durch Einziehen der punktirten Linien leicht zu einem vollständigen Bilde der Dampfarbeit ergänzen.



Selbstverständlich hat man es in der Hand, den zeitweisen Still-

stand des Papiercylinders an das andere Diagrammende zu verlegen, bezieh. die Curven des Rückganges vollständig zu erhalten, dagegen die Admissionslinie zu unterbrechen, was jedoch kaum ausnahmsweise geschehen dürfte.

Um nun diese momentane Bewegungsunterbrechung zu erzielen, ist der Papiercylinder nicht, wie gewöhnlich, durch starke Reibung mit der Schnurrollentrommel verbunden, sondern lose und ziemlich leicht beweglich auf derselben aufgesetzt und wird nur durch einen Sperrzahn *p* (Fig. 2 bis 5 Taf. 1), welcher an der Schnurrollentrommel befestigt ist und in ein am Papiercylinder angebrachtes Sperrrad *s* eingreift, nach einer Richtung mitgenommen. Aufserdem greift jedoch noch in das Sperrrad *s* eine Sperrklinke *r*, letztere am Trommelständer fest gelagert und zur Feststellung des Papiercylinders bestimmt. Diese Klinke *r* wird für gewöhnlich durch eine gewundene Feder (Fig. 2 und 3) in der Richtung des Pfeiles der Figur 4 aufser Eingriff mit dem Sperrrade *s* verdreht und legt sich dabei mit einem federnden Arm an den Umfang der Schnurrollentrommel. An dem Umfange dieser Trommel befindet sich jedoch eine Warze, auf welcher gleichzeitig der Sperrzahn *p* befestigt ist, und sobald diese, gegen Ende des Trommelhubes, unter den federnden Arm der Klinke *r* gelangt, wird dieselbe nach rechts verdreht und greift in die Sperrradzähne ein. Zunächst setzt der Papiercylinder, mitgenommen von dem Sperrzahn *p*, noch seine Bewegung in der Pfeilrichtung der Figur 4 fort; sobald jedoch die Schnurrollentrommel zurückgeht, kommt die Klinke *r* zur Wirksamkeit und hält den Papiercylinder so lange über der rücklaufenden Schnurrollentrommel zurück, bis die Warze der letzteren den federnden Arm der Klinke *r* verlassen hat. Den Rest des Rückganges macht dann der Papiercylinder mit der Schnurrollentrommel gemeinschaftlich, theils durch die noch immer zwischen Trommel und Cylinder bestehende Reibung mitgenommen, theils unter dem Zuge des Papierbandes, dessen Weg aus Fig. 4 ersichtlich ist. Der ausgebende Cylinder, welcher den Papiervorrath enthält, ist durch Stirnräder mit der Schnurrollentrommel verbunden und macht somit den ganzen Rücklauf mit; der aufnehmende Cylinder dagegen, welcher das beschriebene Papier ansammelt, steht mit dem Papiercylinder in Stirnradverbindung. Bei dessen Feststellung bleibt also auch der aufnehmende Cylinder stehen, während der ausgebende Cylinder zurückläuft und das Papier vom Papiercylinder abzuziehen strebt. Da dies momentan nicht möglich ist, so wird dem ausgebenden Cylinder durch eine Spiralfeder eine gewisse Verdrehung gestattet; sobald aber der Papiercylinder wieder frei ist, so hilft auch dieser Federzug mit, die rückläufige Bewegung des Papiercylinders einzuleiten. Diese Spiralfeder mufs aufserdem dem Einflusse der wechselnden Durchmesser von Ausgabe- und Aufnahmecylinder Rechnung tragen; übrigens ist die hieraus entstehende Ungenauigkeit, in Folge

der sparsamen Verwendung des Papieres, erst bei ungewöhnlich langen Versuchsreihen von Bedeutung.

Die allgemeine Anordnung des Indicators ist die gewöhnliche nach *Richards'* System. Hinzugefügt ist ein stellbarer Stift für die Atmosphärenlinie (Fig. 2), welcher bei Abnahme einzelner Diagramme selbstverständlich nicht erforderlich ist. Endlich zeigt Fig. 2 noch zwei federnd angepreſste Rollen *i* am Papiercylinder, welche den Zweck haben, das Papierband glatt und fest anzulegen. *Fr.*

Guth's doppelt wirkende Kapselpumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die von *H. Guth* in Neustadt a. Hardt (* D. R. P. Nr. 2707 vom 5. März 1878) patentirte doppelt wirkende Kapselpumpe kennzeichnet sich durch die centrale Anordnung der Austrittsöffnung, welche den wesentlichen Vortheil bietet, daſs ein Theil des Druckraumes der Pumpenkapsel als Windkessel dient. Wie Fig. 6 und 7 Taf. 1 verdeutlichen, bewegt sich in dem cylindrischen Gehäuse *G* der mittels des Doppelhebels *H* in Schwingung versetzte Kolben *K* mit den beiden Druckventilen v_1. Die Saugventile *v* sitzen in einem besonderen, in das Pumpengehäuse eingeschraubten Saugstück *s*, dessen zur Trennung der beiden Saugräume dienende Rippe *R* durch eine mit Federn belastete Schieberplatte gegen die rohrförmig ausgebildete Kolbenachse abgedichtet ist. Die Höhlung der letzteren schlieſst sich unmittelbar an das Druckrohr an, während sie durch einen Schlitz andererseits mit dem Druckraum *D* in Verbindung steht. Zur Befestigung der Pumpe auf einem fahr- oder tragbaren Gestelle dienen die Stützen *T*. Die Entleerung der Pumpe soll durch Hähnchen ermöglicht werden, welche in seitliche Oeffnungen *h* zu schrauben sind. Die Wirkungsweise der Pumpe selbst erfordert wohl keine besondere Erörterung; doch sei noch die leichte Zugänglichkeit der Saugventile besonders hervorgehoben.

Trübenbach's Entluftungsventil für Wasserleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Zur selbstthätigen Entluftung von Wasserleitungen hat *V. H. Trübenbach* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 3815 vom 5. Juni 1878) eine recht einfache Vorrichtung construirt, welche in Fig. 8 und 9 Taf. 1 abgebildet ist. Dieselbe besteht aus einem auf die Leitung aufzuschraubenden

verticalen Gufscylinder *a*, in dessen Deckel eine kleine, mit metallenem Sitzring gefütterte Oeffnung *c* angebracht ist. Im Cylinder ruht auf Pratzen ein Teller *f*, welcher eine durch Angüsse *e* seitlich geführte Blechglocke *d* mit einem an ihrem Scheitel angebrachten Gummiplättchen *g* in ihrer tiefsten Lage hält. Das in den Apparat tretende Wasser hebt die Glocke, bis das Plättchen *g* die Oeffnung *c* luftdicht verschliefst; hierauf wird die im oberen Theil der Glocke und des Cylinders noch befindliche Luft verdichtet. Steigt dann Luft aus der Leitung in den Apparat, so wird dieselbe durch den Teller *f* von der Glocke abgehalten, weshalb sie sich im oberen Cylinderraum ansammeln und das Wasser aus diesem allmälig verdrängen mufs. Hierdurch wird aber der Auftrieb der Glocke verringert, und dieselbe fällt endlich vermöge ihres Gewichtes wieder auf den Teller *f* zurück, wobei die Luft durch die Oeffnung *c* entweicht. Die expandirende Luft drückt hierauf wieder Wasser aus der Glocke, diese steigt abermals und sperrt von Neuem ab.

Muffenkupplung für schmiedeiserne Rohre.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Dort, wo es sich um leichtes und rasches Lösen der Verbindung schmiedeiserner Rohre handelt, wird sich die Anwendung einer neuen Kupplung empfehlen, welche *J. Meister* und *K. J. Wirtz* in Kalk bei Köln (* D. R. P. Nr. 5195 vom 5. September 1878) patentirt haben. Ueber eines der zu kuppelnden, mit schmalen Flanschen versehenen Rohrenden ist, wie Fig. 10 und 11 Taf. 1 zeigen, ein Muff *a*, über das andere eine hohle Kopfschraube *c* mit aufgeschraubter Mutter *b* geschoben, bis letztere in die cylindrische Höhlung des Muffes getreten ist. Damit hierbei die an die Mutter angegossenen beiden Lappen den nach innen vorspringenden Muffenrand passiren können, ist dieser an zwei Stellen entsprechend ausgespart. Nach dem Zusammenstecken der Kupplungstheile dreht man die Schraube, wobei die Lappen der mitgenommenen Mutter hinter den Muffenrand geschoben werden. Nach einer Drehung um 90° legen sich die Lappen gegen zwei in dem Muff eingegossene Nasen und verhindern das fernere Mitnehmen der Mutter; beim Drehen wird deshalb die Schraube gegen die Rohrflanschen gedrückt, welche nun zwischen Muffenkopf und Schraube fest eingeklemmt werden.

Paul Hoffmann's Mischhahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Der in Fig. 12 bis 15 Taf. 1 abgebildete Hahn zum Mischen von Flüssigkeiten von *P. Hoffmann* in Berlin (* D. R. P. Nr. 1203 vom 12. September 1877) hat den Zweck, die Verbindung der Behälter zweier Flüssigkeiten mit zwei anderen Gefäfsen so wechseln zu können, dafs dieselbe Flüssigkeit nach verschiedenen Gefäfsen oder beide Flüssigkeiten sowohl getrennt (und zwar nach einander), als auch zusammen unter gleichzeitiger Mischung in beliebigem Verhältnifs nach einem der Gefäfse geleitet werden können. Als Beispiel wird die Verwendung des Hahnes für Badeeinrichtungen angeführt; hier stellen kaltes und warmes Wasser die verschiedenen Flüssigkeiten, Wanne und Brause die verschiedenen Gefäfse vor.

Das Hahngehäuse ist mit zwei Eintritts- und zwei Austrittsöffnungen in verschiedenen Höhen versehen; Fig. 12 zeigt den Schnitt durch erstere, Fig. 14 den durch letztere. Die einander gegenüber liegenden Eintrittskanäle sind in der aus Fig. 13 ersichtlichen Weise gegen die eine Gehäuseachse versetzt, während die Ausströmungsöffnungen in der hierzu normalen Achse einander genau gegenüber liegen, ebenso wie die beiden Einströmungsöffnungen des Hahnkegels, welcher dagegen nur eine einzige Austrittsöffnung besitzt. Die Eintrittskanäle des Gehäuses sind nur halb so breit als jene des Kegels, welche in ihrer Gröfse mit allen Austrittskanälen übereinstimmen. Bei der durch Fig. 13 veranschaulichten Kegelstellung treten beide Flüssigkeiten sich zu gleichen Theilen mischend in eines der Gefäfse; durch eine kleine Drehung des Hahnkegels kann das Mischungsverhältnifs geändert werden. Bei einer Drehung um 180⁰ findet dieselbe Leitung nach dem anderen Gefäfs statt. Eine Drehung um die halbe Breite der Austrittsöffnung schliefst eine Flüssigkeit vollkommen ab, während die andere noch weiter in das Gefäfs treten kann (Fig. 15); eine weitere Drehung um 180⁰ hat die Leitung derselben Flüssigkeit nach dem anderen Gefäfs zur Folge.

Rothgiefser's Flaschenfüllvorrichtung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Die in Fig. 16 Taf. 1 abgebildete, vom Erfinder *G. Rothgiefser* in Hannover (* D. R. P. Nr. 2358 vom 12. Januar 1878) als „Zapfhahn zum Flaschenfüllen“ bezeichnete Vorrichtung besteht aus einem Winkelrohr *a*, welches in das Fafs eingeschraubt wird, einem damit verschraubten, nach unten sich verjüngenden Stück *b* und einem Rohr *c*,

dessen oberes Ende durch einen massiven Ventilkörper *c'* abgeschlossen ist; dieser legt sich vermöge des Gewichtes von *c* gegen die Verengung der Hülse *b* und schliefst das Auslaufrohr *a* ab. Wird jedoch das Rohr *c* in die zu füllende Flasche geschoben und durch die Anschlagstifte *d* mit dieser gehoben, so treten die Oeffnungen *e* an seinem oberen Ende in den weiteren Theil des Rohrstückes *b* und die Flüssigkeit kann durch *c* in die Flasche ablaufen. Das Senken der Flasche hat wieder den sofortigen Abschlufs des Auslaufrohres zur Folge. Die Vorrichtung ist ebenso einfach als zweckmäfsig und verdient deshalb allgemeine Beachtung.

Weidenbusch's Ballonkipper.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Es wurden schon mehrfach Vorrichtungen bekannt, welche das Entleeren von Säureballons erleichtern sollen. Die Kippvorrichtung von *Serrin* (* 1879 231 107) ist besonders einfach und zweckmäfsig und wird keinesfalls durch den in Fig. 17 Taf. 1 veranschaulichten Ballonkipper von *H. Weidenbusch* in Wiesbaden (* D. R. P. Nr. 5461 vom 30. August 1878) übertroffen. Die neue Vorrichtung besteht aus einem Stativ *a*, in welchem eine den Tragflügel *c* tragende Stange *b* geführt ist; letztere läfst sich durch den Winkelhebel *f* heben, welcher durch eine in seine Zahneinschnitte greifende Sperrklinke in seiner Lage gesichert wird. Der Säureballon o. dgl. wird an das Stativ gestellt, auf den Tragbügel umgelegt und dann mit diesem gehoben, je nachdem es die fortschreitende Entleerung erfordert; dabei mufs der Ballon jedoch, um nicht herabzurutschen, vom Arbeiter gehalten werden, was bei Anwendung der *Serrin*'schen Vorrichtung nicht nöthig ist.

Schrauben-Drehbank zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Schrauben.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die von *Otto Bourset* in Berlin (* D. R. P. Nr. 4431 vom 7. Juli 1878) construirte Schraubendrehbank dient zur gleichzeitigen Herstellung von acht Stück Schrauben. Dieselbe ist in Fig. 1 bis 11 Taf. 2 dargestellt, und zwar zeigen Fig. 1 den Längsschnitt, Fig. 2 die Draufsicht, Fig. 3 und 4 die Vorder- und Rückansicht der Einspannvorrichtung und des Antriebes, Fig. 5 und 6 Vorder- und Rückansicht der Fräs- und Abschneidvorrichtung, Fig. 7 und 8 Vorder- und Rückansicht des Gewinde-

schneidmechanismus, Fig. 9 einen Theil der Fräs- und Abschneidvorrichtung in gröfserem Mafsstabe, Fig. 10 das Gewindeschneideisen mit dem Halter und endlich Fig. 11 letzteren allein, gleichfalls in gröfserem Mafsstabe.

Durch die Riemenscheibe *B* erhält die Antriebswelle *A* von dem unten liegenden Vorgelege die zum Schraubenschneiden nothwendigen Bewegungen und überträgt dieselben durch das Stirnrad *a* auf die acht Zahnräder *b* (Fig. 3) und somit auf die acht hohlen Spindeln, in welche die zu verarbeitenden Metallstangen eingespannt werden. Das Einspannen der letzteren erfolgt dadurch, dafs die vorn aufgeschlitzte, mit vier Stellschrauben β (Fig. 1 und 4) versehene innere Hülse *c* mittels der Mutter α in die hohle Stahlspindel hineingezogen wird, indem sich hierbei die Stellschrauben β an das Arbeitsstück fest anlegen. Diese Schrauben brauchen bei jedem Durchmesser des Arbeitsstückes nur einmal eingestellt zu werden. Vor den Spindeln werden die Arbeitsstücke in passenden auswechselbaren Büchsen *e* des Ständers *D* geführt, welcher auf dem Supportschlitten festgeschraubt und mit diesem durch Handrad *R*, Getriebe und Zahnstange dem Bette entlang verschiebbar ist. An dem Ständer *D* befindet sich die Fräs- und Abschneidvorrichtung, bestehend aus der mit conischem Zapfen *E* in einem Stück (Rothgufs) hergestellten Scheibe *F* (Fig. 1 und 5), welche die radialen Stähle *H* zum Anfräsen und die tangentialen Stähle *J* zum Abschneiden des fertigen Stückes enthält. Sämmtliche Stähle sind durch Schrauben *y* festgestellt und die radialen durch Schrauben *x* nachstellbar (vgl. Fig. 9). Auf der cylindrischen Fortsetzung *g* des conischen Zapfens *E* ist durch Stiftkeile γ und Mutter δ der mit Zahnsegment versehene Arm G_1 befestigt, in welchen das durch Handrad F_1 drehbare Getriebe *G* (Fig. 2 und 6) eingreift, um die Verdrehung der Scheibe *F* beim Abschneiden zu bewerkstelligen. Der Ständer *O* der Gewindeschneidvorrichtung ist auf dem Bette frei verschiebbar, um beim Einsetzen neuer Schneidstähle bei Seite geschoben werden zu können, und wird durch Einlegen des Arretirungshebels λ (Fig. 7) in die Ringnuthen der Kupplungsstange *K* mit dem Schlitten verbunden. In diesem Ständer befinden sich die acht Gewindeschneideisen, von je drei Federn *i* (Fig. 7 und 10) gehalten und durch je drei mit etwas Spielraum eingreifende Zapfen *k* des Halters *l* (Fig. 11) an der Drehung gehindert; letzterer ist mit der Welle *m* fest verbunden, welche am anderen Ende die in Feder und Nuth verschiebbare Bremsrolle *n* trägt (Fig. 1 und 8). Um jede Bremsrolle ist ein Bremsband geschlungen, das einerseits an dem auf dem Hauptkörper eingeschraubten Stift *p*, andererseits an dem auf der drehbaren Scheibe *q* befindlichen Zapfen *r* befestigt ist. Die Drehung dieser Scheibe erfolgt durch den Griff *Q*. Die Spannung jedes einzelnen Bremsbandes kann genau regulirt werden, da man die hohlen Cylinder *s* um die Zapfen *r* drehen und dann durch die Muttern s'

festklemmen kann. Die ganze Bremsvorrichtung ist durch eine Blechkappe bedeckt. Beim Gewindeschneiden sind die Wellen *m* festgebremst. Ist das Gewinde fertig, so wird die Bremse geöffnet, der Antrieb umgesteuert und dann die Bremse wieder festgezogen, wonach sich die eben fertig geschnittenen Gewinde aus den Schneideisen herausschrauben. Die Bremsen ermöglichen auch ein völliges Ausschneiden aller acht Gewinde, wenn nicht alle zu gleicher Zeit fertig sind, indem das früher fertig gewordene Gewinde die Welle *m* bei im Bremsbande schleifender Rolle mit herumdrehen wird, bis das letzte Gewinde fertig ist. Um bei dem darauf folgenden Abstechen der fertigen Schrauben den entstehenden Grat zu entfernen, sind an der Frässcheibe *F* noch Federfeilen *z* (Fig. 9) angebracht. *J. P.*

Lahaussois's Packpresse für Heu, Wolle u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Bisher wurden Heu, Wolle und ähnliche Materialien in prismatischen Kästen zusammengeprefst, wobei sich jedoch der Druck nach innen in Folge der Reibung der Theile unter einander nur unvollkommen fortpflanzte, so dafs trotz des hohen Kraftaufwandes der Ballen doch nicht die gehörige Dichtigkeit erhielt. *Max Lahaussois* in Paris (* D. R. P. Nr. 3637 vom 4. September 1877) wendet deshalb ein ganz neues Verfahren an, darin bestehend, das Material in einzelne Kuchen (Bündel) zu pressen, welche sich bei geringerem Kraftaufwand gleichförmiger zusammendrücken lassen, und diese Bündel dann zu einem Ballen zu vereinigen. Er bedient sich hierzu der in Fig. 1 bis 5 Taf. 4 skizzirten Maschine.

Das Material wird partienweise auf einen Tisch *t* aufgegeben, welcher es zwei gegen einander sich drehenden Walzen C, C_1 zuführt. Diese in einem gewissen Abstand über einander gelagerten, seitlich durch trichterförmig ausgebogene Leitwände F eingeschlossenen Walzen sind mit eingedrehten Rillen versehen, in welchen die auf den Leitwalzen *r* geführten endlosen Stahlbänder *l* liegen. Diese als „Schieber“ bezeichneten Bänder führen das von den Walzen erfafste und zusammengedrückte Material in horizontaler Richtung weiter und werden hierbei durch zwei Klappen unterstützt, welche von den hinteren, nach innen drehbaren Theilen F_1 der Leitwände F gebildet werden (Fig. 2). Sie schieben das geprefste Material in den „Sammler“, welcher aus einer Anzahl Blechplatten *p* besteht, die durch seitlich zwischengelegte, mittels Bolzen *d* (Fig. 3) mit einander verbundene Holzleisten *E* in einer dem lichten Walzenabstand entsprechenden Entfernung von

einander gehalten sind. Es werden auf diese Weise zweiseitig offene Zellen gebildet, welche beim ruckweisen Heben des Sammlers mittels einer in den Figuren nicht angegebenen Aufzugsvorrichtung nach einander vor die Oeffnung des Schiebers gestellt werden, um einen Prefskuchen aufzunehmen. Die hintere Oeffnung der in der Füllung begriffenen Zelle ist durch einen Kolben K geschlossen, welcher beim Beginn der Füllung ganz in dieselbe geschoben ist, bei fortschreitender Füllung sich aber zurückzieht. Die erforderliche Bewegung erhält er vermöge seiner Verbindung mit den Kurbeln Q durch die Stangen s und das im Gestell geführte Querstück V (Fig. 5). Die Kurbeln Q sitzen auf verticalen Wellen J, welche durch Kegelräder S von der unteren Walze C_1 aus gedreht werden. Dieselben tragen noch je eine Nuthscheibe U, in welche die mit Rollen versehenen Enden der an den Klappen F_1 hängenden Stangen q greifen. Diese Nuthscheiben beginnen die Klappen aus ihrer ursprünglichen Lage (Fig. 4) in Drehung zu setzen, wenn der Kolben K bis zur Mitte der Zelle zurückgegangen, letztere also ebenso weit gefüllt ist. Die Klappen fassen hierbei den letzten Theil des Prefskuchens, welcher meist nicht genügend zusammengedrückt ist, um von den Walzen allein fortgeschoben zu werden. Sie gelangen nach einer Drehung um 90^0 endlich in die aus Fig. 5 ersichtliche Lage, während der Kolben K gänzlich aus der Zelle zurückgetreten ist. Nun wird die gefüllte Zelle durch die Aufzugsvorrichtung gehoben, damit die nächste vor die Füllöffnung gelangen kann. Erstere tritt hierbei zwischen die verticalen Wände A, D (Fig. 1), damit sie von allen Seiten begrenzt ist und ihr Inhalt seine Pressung behält.

Sind auf diese Weise nach einander alle Zellen gefüllt, ist der Sammler also vollständig zwischen die Wände A, D gehoben, so werden um denselben zunächst zwei Drähte gelegt. Letztere werden durch Lücken geschoben, welche zwischen den aus je drei durch Bügel o mit einander verbundenen Theilen der Wände A, D sowie des Bodens und der Deckplatte des Sammlers frei bleiben. Die Drähte werden dann an der oberen Ballenseite zusammengehängt und die Bindung durch Anziehen mittels der Rolle P (Fig. 1) noch vervollständigt. Nun mufs der gebundene Ballen aus dem Sammler entfernt werden. Zu diesem Zwecke löst man die Schrauben d, welche die Seitenleisten E verbinden, um diese selbst mit den Platten p zwischen den einzelnen Prefskuchen herausziehen zu können. Mit der untersten Leiste wird dem Boden des Sammlers seine Stütze entzogen, weshalb sich derselbe um ein Gelenk am gegenüber liegenden Klotz nach abwärts dreht; der gleichfalls los gemachte Deckel dagegen bleibt in horizontaler Lage, da sein Gelenk nur gestattet, ihn aufwärts, nicht aber auch abwärts drehen zu können. Endlich wird auch die Wand D unten ausgehängt und seitwärts gedreht und der nun nicht weiter gehaltene Ballen weggenommen.

Wie aus der ganzen Einrichtung der Maschine erklärlich, mufs der Arbeiter das Material in gewissen Pausen aufgeben. Den Zeitpunkt für die neue Füllung kann er aus der Stellung der Nuthscheiben *U* erkennen. Uebersieht er denselben, so kann er die Walzen mittels eines Hebels ausrücken und den Aufzug, welcher den Sammler bereits gehoben hat, in seine frühere Stellung zurückführen. *H—s.*

Sicherheitsvorrichtung für Zwirnstühle zur Verhütung des Abfalles bei Fadenbruch.

Mit einer Abbildung auf Tafel 3.

Diese von *P. Fanchamps* in Verviers (*D. R. P. Nr. 2277 vom 6. Januar 1878) angegebene, in Fig. 1 Taf. 3 skizzirte Vorrichtung hat den Zweck, beim Reifsen des einen Fadens den anderen damit zu zwirnenden sogleich anzuhalten. Es wird dadurch in der That der Abfall bedeutend vermindert; denn arbeitet nur ein Faden weiter, so ist das bis zum Anknüpfen des gerissenen Fadens aufgewickelte Stück verloren. (Vgl. *Ryo* *1879 231 495).

Die zu vereinigenden Fäden gehen über eine an der Oberfläche durch Schmirgel, Sand oder Glaspulver gerauhte Rolle *a*, welche an beiden Stirnflächen kleine Sperräder trägt. Zwischen diesen lose drehbaren Rollen *a* und die Zuführungswalzen *b* des Zwirnstuhles ist für jeden Faden ein mit Sperrhaken versehener Fanghebel $\alpha\beta\gamma$ angeordnet, dessen Haken α bei normalem Gange über dem Sperrrade schwebt. Reifst der durch das Auge γ geführte Faden, so legt sich α ein, die Rolle *a* ist an Drehung verhindert, der zweite Faden wird angehalten und abgerissen. Sind mehr als zwei Fäden durch Zwirnen zu vereinigen, so bringt man noch Fanghebel an, deren Zähne sich gegen die Unterseite der Sperräder legen; es mufs dann die Seite des Hebels mit dem Auge schwerer gemacht werden als die Sperrklinke und der gespannte Faden mufs das Auge aufheben.

Neuerungen am Schützenwechsel und an der Schlagvorrichtung mechanischer Webstühle.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Die *Sächsische Maschinenfabrik* zu Chemitz (*D. R. P. Nr. 4560 vom 18. August 1878) verwendet jetzt für die Wechsellade ihrer

Buckskinstühle eine Vorrichtung, durch welche sie jeden der drei Schützenkästen beliebig, also mit Ueberspringen des mittleren, in die Schufslinie bringen kann. Eine Schaftmaschine mit Rollenkarte und Hebel, oder mehrere Platinen einer Jacquardmaschine stehen mit dem Zugdraht f (Fig. 2 bis 5 Taf. 3) in Verbindung und stellen hierdurch die mittels der Schiene e mit einander verbundenen und an der Schubstange a drehbar angebrachten Stofshaken b_1 und b_2 in drei verschiedene Stellungen; Fig. 3 zeigt die tiefste, Fig. 4 die mittlere und Fig. 5 die höchste derselben. Der Schieber a ist bei a_1 und a_2 am Webstuhlgestell geführt und bekommt vor jedesmaligem Wechseln der Schützenkästen, also während jedes Ladenvorganges, eine horizontale Hin- und Herbewegung durch das Stofsexcenter b und die Feder c. Hierbei wirkt die Stofsfalle b_1 oder b_2 gegen das Stofsrad g und dieses erhält die in Fig. 3 bis 5 dargestellte Links-, Mittel-, bezieh. Rechtsstellung. Mit g fest verbunden ist ein Stufenexcenter, dessen drei Stufen i_1, i_2 oder i_3 eine Rolle n und hierdurch den Tritt h, das Gelenk p, die Stange o und die darauf ruhenden drei Schützenkästen m_1 bis m_3 einstellen. Stehen die Stofshaken b_1 und b_2 unten, so liegt m_1 in der Ladenbahn; sind b_1 und b_2 hoch gestellt, so werden die Kästen ebenfalls ganz gehoben und es arbeitet der Kasten m_3; für die mittlere Stellung der Stofshaken stellt sich der mittlere Kasten m_2 zum Weben ein.

Eine weitere Verbesserung dieser Webstühle besteht in der vollständigen Vermeidung von Brüchen des Schlaghebels. Der hierzu dienende, in Fig. 6 und 7 Taf. 3 dargestellte Apparat zeigt bei a die Schlagrollenwelle, auf welcher der zweitheilige Schlaghebel b drehbar befestigt ist, hingegen der Sector c festsitzt. Wird die am unteren Theile von b bei e angehängte Schlagfalle d in den Sector c eingelegt, so überträgt c seine Schwingung auf d und b, weiterhin auch auf den am oberen Theile von b bei f angehängten Schlagriemen. Kann sich nun der Schlagarm nicht vorwärts bewegen, so knickt der Hebel b derart ein, dafs dessen oberes Ende stehen bleibt und sich auf dem Bolzen g dreht, während die Theile d und c vorwärts laufen. Zu diesem Zwecke und um Schlag geben zu können, drücken zwei genügend stark gespannte Spiralfedern i den Aufsetzer h an die untere Fläche k des oberen Hebeltheiles b. *E. L.*

Verbesserte Gummiwalzen für Wringemaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Da bei den Wringemaschinen die beiden Gummiwalzen, wie sie bisher zusammengesetzt waren, während des Gebrauches hauptsächlich in der Mitte in Anspruch genommen werden, so nutzen sich dieselben

von der Mitte gegen aufsen ungleich ab und werden dadurch vor der Zeit unbrauchbar. Ebenso, wenn die Walzen an irgend einer Stelle durch einen Knopf oder einen spitzen Gegenstand verletzt werden, vergröfsert sich das entstandene kleine Loch sehr bald während des Arbeitens und die Walzen sind wieder unbrauchbar, oder die Gummiwalze löst sich von der Achse los, was wieder eine gänzliche Unverwendbarkeit derselben zur Folge hat.

W. Schwartz in Hannover (*D. R. P. Nr. 5715 vom 8. December 1878) will diesen Uebelständen durch zusammengesetzte Walzen begegnen, bei welchen beschädigte Theile leicht herausgenommen und ersetzt werden können, und welche überdies den Vorzug gröfserer Elasticität haben sollen. Eine solche Walze (Fig. 6 bis 8 Taf. 4) besteht aus einzelnen Gummiringen *b*, welche mit ihrem Metallkern *d* auf der viereckigen Stange *a* an einander gereiht werden. Der Metallkern *d* ist auf den Seiten seiner Oberfläche mit einer ringförmigen Erhöhung *c* versehen; die hierdurch gebildete Vertiefung wird zuerst mit einer dünnen Schicht Hartgummi und darüber mit einer dickeren Lage Weichgummi ausgefüllt. Sind die so hergerichteten Ringe auf der Stange aufgesteckt, so werden sie durch Schrauben oder auf eine andere passende Weise gegen einander geprefst, so dafs sie eine zusammenhängende Oberfläche bilden.

Um das Ablösen der aus einem Stück gefertigten Gummihülse von dem Eisenkern möglichst zu verhüten, versieht *J. G. Leistner* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 6262 vom 19. Januar 1879) die Achse mit einem groben etwas unterschnittenen Schraubengewinde, welches von der Gummimasse so umschlossen werden soll, dafs sie sich beim Gebrauch der Walzen weder verschieben, noch ganz lostrennen kann. *Kl.*

Heinrich Berchtold's Chevillirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Wenn Seide durch das Färben und Trocknen hart und rauh geworden ist, so mufs ihr der charakteristische Seidenglanz und der weiche Seidengriff wieder gegeben werden. Dies wird durch starkes Drehen derselben erreicht. Früher wurde diese Arbeit von Hand mittels des Ringholzes besorgt, das auch in der Leinen- und Baumwollgarnfärberei und sogar in der Stückfärberei als ursprünglichste Auswindevorrichtung Verwendung fand und zum Theil noch findet. Der Seidenstrang hängt an einem horizontalen festen Zapfen und der Arbeiter dreht ihn mit einem zweiten leichteren Stock stark zusammen, dann auf und wieder zusammen so lange, bis die Seide durch das fortgesetzte Drehen und Reiben der einzelnen Fäden auf einander den gewünschten Glanz und Griff erlangt (vgl. 1877 224 100).

Anfangs der fünfziger Jahre versuchte man in Lyon zuerst diese Handarbeit durch Maschinen zu bewerkstelligen, indem man die Seidenstränge auf einen Tisch auslegte und schwere Steine darüber rollen liefs; oder man verwendete eine Maschine, welche an die Kollermühle erinnert. Später gelang es einem Arbeiter in Lyon, eine Maschine zu erfinden, welche das so genannte „Chevilliren" von Hand genau nachahmte, und diese Maschine hat sich in der Folge überall, so auch in der ausgebreiteten Seidenindustrie der Schweiz, Bahn gebrochen. Sie wurde ungefähr 20 Jahre lang nach demselben Modell ausgeführt, und zwar zuerst mit hölzernem Gestell und sehr umfangreichen, für räumlich beschränkte Geschäfte hinderlichen Dimensionen. Im J. 1869 construirte *Heinrich Berchtold* in Zürich die erste Chevillirmaschine aus Gufseisen von bedeutend kleinerem Umfang.[1] Aber die so gebauten Maschinen mit etwa 3750^{k} Gewicht eigneten sich nicht für die Ausfuhr. *Berchtold* hat deshalb im Laufe des letzten Jahres eine neue, um etwa 30 Procent leichtere und in ihren Dimensionen noch kleinere schmiedeiserne Maschine construirt, von nur 1^{m},9 Gestelllänge und 0^{m},3 Breite.

Die beiden schmiedeisernen Seitengestelle *A* (Fig. 1 bis 4 Taf. 5) sind an ihrem oberen Theil durch zwei Winkeleisen *B* verbunden, welche acht Lager *s* für acht horizontale Achsen *p* tragen. Auf dem hinteren Ende jeder dieser Achsen sitzt ein Zahnrad *L*, auf der vorderen Seite ein fester Spulenkopf *f* zum Aufhängen des Seidenstranges. Unterhalb der Spulen *f* ist ein U-Eisen *x* angebracht, an welchem oben und unten Träger *z* für 8 Paar senkrecht stehende Lager befestigt sind. Diese Lager dienen zur Aufnahme der acht in senkrechter Richtung verschiebbaren Achsen *b*; mit jeder Achse ist in dem Zwischenraum zwischen den beiden Lagern ein Stirnrad *y* durch Nuth und Feder fest verbunden. An den unteren Enden der Achsen *b* hängt je ein schweres Gewicht *c*; an ihren oberen gekröpften Enden sind horizontale Zapfen eingenietet, um welche sich die unteren, das Winden und Drehen der Seide ausführenden Spulen *g* zu drehen vermögen.

Bei Beginn der Arbeit hängt jeder Strang lose um die beiden Spulenköpfe *f* und *g* herum, da das Gewicht *c* und mit ihm die Achse *b* und der Kopf *g* durch das Gegengewicht *w* des um die Stange *k* drehbaren Hebels *d* in die Höhe gehoben sind. Für das Heben und Senken dieses Hebels dient einerseits der Handgriff d_1, andererseits die Handkurbel *r*, durch welche die mit einem Sperrrad versehene Welle *q* sammt dem kleinen Zahnrad *o* und von diesem wieder das grofse Zahnrad *u* sammt der Welle *t* in Drehung versetzt wird. Von dieser letzteren Welle aber wickeln sich die Lederriemen ab und auf, an welchen die einzelnen Hebel *d* aufgehängt sind. Sind diese in die

[1] Vgl. auch *Buffard's* Maschine *1879 **232** 498.

Höhe gehoben, so senken sich die Gewichte *c* und ziehen die Köpfe *g* mit sich herunter, so dafs nun jeder Seidenstrang stramm angezogen ist.

Wird jetzt die Antriebswelle, auf welcher das Getriebe *a* sitzt, in Bewegung versetzt, so dreht sich zunächst das grofse Zahnrad *v* auf der Zwischenwelle *m* und führt die mit ihm verbundene Schubstange a_1 (Fig. 2) und durch diese und den Zapfen b_1 die horizontale, hinter den Zahnrädchen *y* befindliche, in die letzteren eingreifende Zahnstange *n* hin und her (Fig. 4). Damit aber ist eine absetzende Drehung der Achsen *b* gegeben; mit ihnen drehen sich sämmtliche Spulenköpfe *g* um eine Verticalachse und winden die Strähne abwechselnd nach rechts und links zusammen. Zur sicheren Führung des Verbindungzapfens b_1 ist an dessen rückwärtiger Verlängerung ein Gleitbacken c_1 (Fig. 3) angebracht, welcher zwischen zwei Linealen hin und her geschoben wird.

Auf der Welle *m* sitzt überdies ein Daumen e_1, welcher auf den Winkelhebel g_1 drückt; dieser verschiebt wieder die Stange h_1 mit der Klinke i_1 und dreht die Achse *p* bei jeder Umdrehung der Welle *m* je um einen Zahn des Rades v_1 und zwar in dem Augenblick, da vorübergehend der Spulenkopf *g* wieder gleiche Richtung mit dem Kopf *f* hat, d. h. da der Strang geöffnet ist. Dieser kann sich jetzt mit der Achse *p* drehen, und so wird es erreicht, dafs die Stelle der stärksten Drehung in jedem Strang beständig wechselt, eine Hauptbedingung für die gleichmäfsige Bearbeitung und zugleich schonende Behandlung der Seide. Da das Rad v_1 in die unter sich verbundenen Räder *L* eingreift, so versteht es sich von selbst, dafs alle acht Stränge zugleich diese Drehung mitmachen.

Die Maschine kommt beim Abstellen durch Anziehen einer Bremse rasch zur Ruhe; das Aufziehen der Gewichte geschieht in vortheilhafter Weise auf derselben Seite, wo die Abstellung sich befindet. Durch die Anordnung, dafs die Riemenscheibenwelle am unteren Theil der Maschine angebracht ist, gewinnt die Construction an Festigkeit und Dauerhaftigkeit, wie auch dieselbe Anordnung ein reinlicheres Arbeiten zuläfst. Endlich sind durch die möglichst geringe Höhe der Maschine alle Theile derselben für den Arbeiter leicht zugänglich und leicht zu handhaben. *Kl.*

Dämpf- und Uebergufsapparat von Adolf Rack in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Dieser in Fig. 5 und 6 Taf. 5 dargestellte Apparat (*D. R. P. Nr. 2266 vom 12. Februar 1878) dient zum Kochen und Dämpfen von Garnen und Geweben. Er besteht aus dem Kessel *A*, welcher aus

Schwarzblech gefertigt und oben mit einem angenieteten gufseisernen Randring *B* versehen ist. Kleine Apparate dieser Art werden in löthbarem Blech mit Zinkring oder verzinntem Eisenrandring ausgeführt. An dem Randring *B* ist der innere durchlöcherte Mantel *C* mit seinem oberen Randring frei aufgehängt. Der mit einem Ventil *G* ausgerüstete Deckel *E* hat einen gufseisernen Randring mit eingelegtem Dichtungsring *F* und wird durch die Verschlufsschrauben *H* mit dem Kessel in der Weise verbunden, dafs durch diese Schrauben zugleich die beiden Ringe des Mantels und des Kessels fest zusammengedrückt werden. Der innere Mantel *C* ist unten durch einen nach oben gewölbten Lochboden *K* abgeschlossen; letzterer, durch 6 Rippen *L* verstärkt, liegt mit seinem Rande *M* unbefestigt auf dem an *C* angebrachten Ring auf, so dafs er, wie auch der Mantel selbst, zum Behuf der Reinigung herausgehoben werden kann. Durch die Mitte des Lochbodens geht das unten offene, oben durh das Ventil *o* verschlossene Rohr *J* mit dem senkrecht durch die Stange *R* verschiebbaren Ansatzrohr *Q*. Um die eingelegte Waare vor der Berührung dieser Stange zu schützen, ist an das Rohr *J* ein Schutzblech *S* angesetzt, welches ebenso durchlöchert ist, wie das Rohr selbst. Der Hahn *T* ist hohl, oben offen, unten geschlossen und dient in der einen Stellung zum Verschliefsen, wie in der Zeichnung angenommen, in der umgekehrten zum Entleeren oder aber zum Füllen des Apparates, zu welchem Zweck ihm der Trichter *U* aufgesetzt ist.

Ist der Apparat mit Waare zum Dämpfen ganz gefüllt, so wird in den unteren Theil desselben Wasser bis zur Höhe *X* eingelassen, das Gewicht *p* auf das Ventil *o* aufgesetzt, der Deckel aufgeschraubt, und sodann entweder über freiem Feuer oder durch das Schlangenrohr *W* zum Kochen erhitzt. Der sich bildende Dampf dringt unter einem Druck von etwa $0^k,5$ auf 1^{qc} durch die Oeffnungen des Lochbodens *K*, des Rohres *J* und des Mantels *C* in die Waare ein.

Soll die Waare nicht gedämpft, sondern mit Wasser, Soda- oder Seifenlösung ausgekocht werden, so wird das Gewicht *p* vom Ventil *o* abgenommen, ein ungefähr halb so schweres auf das Ventil *G* des Deckels *E* gesetzt und das Ansatzrohr *Q* mit der Stange *R* nach unten geschoben, so dafs es in die Flüssigkeit *X* eintaucht. Die kochende Flüssigkeit steigt alsdann durch das Rohr *J* in die Höhe, hebt dessen Ventil und übergiefst die Waare von oben.

Aus dieser Beschreibung des Apparats und dessen Betriebes ist leicht zu entnehmen, dafs man jeder Zeit die Flüssigkeit nach Belieben ablassen, nachfüllen und wechseln kann, ebenso dafs dieselbe Waare in demselben Kessel liegen bleiben kann, um sowohl gedämpft, als auch ausgekocht zu werden. *Kl.*

Uhren mit verborgenem Gehwerk; von E. Rosset in Paris und von Théodore in Bry-sur-Marne.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 3.

Rosset's Uhr fällt schon durch ihr gefälliges Aeufsere in die Augen. Eine Statuette hält, wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich, in der einen Hand eine horizontale Achse, um welche ein Compensationspendel schwingt; letzteres trägt an seinem unteren Ende, statt der gewöhnlichen Linse, eine Kugel und oberhalb der Schwingungsachse ein kreisrundes Glaszifferblatt mit Stunden- und Minutenzeiger. Selbst bei genauester Untersuchung ist eine Verbindung zwischen der Zeigerbewegung und dem treibenden Uhrwerk, welches seinen Sitz der Kugel hat, nicht zu entdecken. Eine solche im Inneren besteht auch, wenigstens im Sinne einer mechanischen Transmission, in der That nicht und dennoch ist ein Zusammenhang auf folgende sinnreiche Weise hergestellt.



Fig. 8 Taf. 3 zeigt die Uhr, mit Hinweglassung der Statuette, in der Seitenansicht, die Pendelkugel selbst im Durchschnitte. Der in doppelter wirklicher Gröfse ausgeführte Verticalschnitt Fig. 9 dient zur Veranschaulichung des in der Zeigernabe eingeschlossenen kleinen Mechanismus. Fig. 10 ist die in wirklicher Gröfse dargestellte hintere Ansicht der beiden Zeiger mit ihrem Mechanismus. *A* ist die von der Hand der Statuette gehaltene feste Stange mit der horizontalen Schwingungsachse *B* des Compensationspendels *C*. Die Schwingungen des letzteren werden durch ein in der Kugel *E* verborgenes Uhrwerk mit gewöhnlicher Steigradhemmung auf folgende einfache Weise hervorgebracht. Von dem einen Ende der Ankerachse erstreckt sich durch eine Oeffnung der Kugel, hinter der Pendelstange *C*, eine dünne Stange *F* aufwärts, welche mit ihrem gabelförmigen Ende einen kleinen, an der Stange *A* angebrachten Stift *G* umfafst. Da nun die Gabel *F* durch diesen Stift an der freien Schwinguug gehindert wird, das Pendel *C* aber nicht, so mufs das letztere unter dem Einflusse des Uhrwerkes schwingen.

Im Innern der Nabe, worin die Zeigerachsen sich drehen, befindet

sich ein kleines cylindrisches Gewicht J am Ende eines um den Zapfen J' drehbaren Hebels. Jedesmal, wenn das Zifferblatt bei erfolgender Pendelschwingung nach der rechten und linken Seite sich neigt, kippt dieses Gewichtchen, sobald der Hebel JJ' seine senkrechte Lage überschreitet, innerhalb des durch die Stifte O und O' gestatteten Spielraumes nach der einen oder der anderen Seite um. Dabei schiebt die Sperrklinke K (Fig. 11) das Sperrrad L jedesmal um einen Zahn weiter. Dieses aber theilt die Bewegung, durch das eingeschaltete Räderwerk M verlangsamt, dem Minutenzeiger mit, von welchem sie mittels eines sehr kleinen Zeigerwerkes N (Fig. 9) auf den Stundenzeiger übertragen wird.

Théodore's Uhr ist auf Taf. 3 in Fig. 12 zum Theil in der Vorderansicht, zum Theil im Durchnitte, in Fig. 13 in dem senkrecht zu Fig. 12 geführten Verticalschnitte dargestellt. Fig. 14 ist eine vergröfserte Ansicht des kleinen, in der Zeigernabe verborgenen Minutenwerkes. Von einem Sockel b erhebt sich ein rechtwinkeliger Metallrahmen a als Einfassung einer durchsichtigen Glastafel d, auf welcher das Zifferblatt markirt ist. Beide Zeiger sind in einer in das Glas befestigten Nabe gelagert, welche augenscheinlich zu klein ist, um ein vollständiges Uhrwerk einschliefsen zu können. Wie bei *Rosset*'s und bei *H. Roberts*' mysteriöser Uhr (*1877 225 143) liegt auch hier für den Betrachter das Räthselhafte in dem Umstande, dafs ein Zusammenhang der Zeigerbewegung mit irgend einer bewegenden Kraft scheinbar nicht vorhanden ist. Ein im Sockel b untergebrachtes Uhrwerk setzt das Zahnrad l und durch Vermittlung zweier Zwischenräder die beiden Excenter k in Bewegung und zwar so, dafs sie genau in 1 Stunde eine Umdrehung machen. Die Excenter aber wirken mittels zweier Schubstangen auf eine ebenfalls im Sockel angeordnete Platte h und ertheilen dieser eine derartige Parallelbewegung, dafs alle Punkte derselben innerhalb 1 Stunde gleiche Kreise beschreiben. Zwei verticale Stangen i übertragen diese Bewegung auf eine horizontale Leiste g, welche in einer Nuth den unteren Rand einer nahe hinter der Glastafel d angeordneten zweiten Glastafel e aufnimmt. Die Folge ist, dafs auch die letztere Glastafel die kreisende Parallelbewegung der Platte h, mit welcher sie durch die Stangen i fest verbunden ist, mitmachen und jeder ihrer Punkte den gleichen kleinen Kreis in 1 Stunde beschreiben mufs. Da aber die Ränder der Tafel e durch die Metallfassung a hinreichend verdeckt sind, so ist die Bewegung dieser Tafel durch die vordere Glastafel hindurch um so weniger wahrzunehmen, da sie ohnedies eine sehr langsame ist. Der obere Tafelrand e gleitet zwischen zwei kleinen federnden Streifen (Fig. 13). Ein dritte feststehende Glastafel f dient lediglich zum Schutz der mittleren beweglichen.

An einer passenden Stelle der Tafel e ist ein kleiner Zapfen n (Fig. 14) eingelassen. Dieser Zapfen, welcher selbstverständlich an der

kreisenden Bewegung der Tafel theilnimmt, vertritt bezüglich der kleinen, an der Achse *o* des Minutenzeigers sitzenden Scheibe *p* die Stelle eines Kurbelzapfens und ertheilt somit dem Minutenzeiger eine mit dem Uhrwerk des Sockels synchronische Bewegung. Zum Ausbalanciren des Trägers und der Glastafel *e* dienen die Gegengewichte *m*. Das Uhrwerk ist an die horizontale Sockeldeckplatte *j* befestigt. Die Verzierung *c* dient zur Erhöhung der Stabilität des Rahmens *a*. (Nach dem *Bulletin de la Société Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 346.)

Sauerbrey's Gewehr mit Cylinderverschlufs.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Unter Nr. 1925 (vom 22. December 1877 ab) ist im Deutschen Reiche ein zur Klasse der Cylinderverschlüsse gehöriges Hinterladegewehr patentirt worden, dessen Erfinder sich bereits vor mehr als 30 Jahren einen bedeutenden Ruf als Waffenconstructeur gemacht hat. Es ist dies der Waffenfabrikant *V. Sauerbrey* in Basel. Derselbe verfolgt bei dem vorliegenden Systeme die Idee, gewissermafsen ein Zwischenglied zwischen Einzellader und Magazingewehr zu schaffen und den Soldaten in den Stand zu setzen, wenigstens zwei Schüsse schnell hinter einander abgeben zu können, ohne das Gewehr von Neuem aus der Patrontasche laden zu müssen. Auf Taf. 4 zeigen Fig. 9 Verticallängenschnitt und Seitenansicht der geöffneten Waffe, Fig. 10 das Schlöfschen von hinten, Fig. 11 Seitenansicht des Schwanzstückes mit Schlüssel und Fig. 12 einen Längenschnitt der beweglichen Kammer.

Wie bei allen Cylinderverschlufsgewehren ist auf das hintere Laufende eine Hülse aufgeschraubt, welche wie die sonst gebräuchliche nicht nur mit einer Oeffnung zum Einführen und Auswerfen der Patrone versehen ist, sondern auch eine Verstärkung auf der oberen Seite und in dieser eine Oeffnung zur Aufnahme der einzuladenden Patrone bezieh. zur Aufnahme einer Reservepatrone und ferner an der rechten Seite eine Oeffnung besitzt, welche der durch den Auszieher zurückgeschobenen Patrone einen Ausweg bietet. Hinten verengt sich die Hülsenbohrung absatzartig und sind in dieser Verengung zwei gegenüber stehende Nuthen ausgefräst, welche zum Durchlassen gleichgeformter Ansätze des Schlöfschens bestimmt sind. Das hintere Ende der Hülse greift in eine Auslassung eines besonderen getrennten Schwanzstückes. Letzteres besitzt in seiner oberen Fläche eine Längsnuth, welche als Leitrinne für den Flügel des Schlagbolzens *k* und einen der Ansätze des Schlöfschens *h* dient. Durch diese Einrichtung wird letzteres verhindert, sich

um seine Längenachse zu drehen, und ihm nur eine geradlinige Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung gestattet. An der rechten Seite des Schwanzstückes *d* ist der sogen. Schlüssel *x* angebracht, welcher durch die Feder *y* (Fig. 11) in seinen verschiedenen Stellungen festgehalten wird. Der Schlüssel verhindert in aufgerichteter Stellung, daſs die Kammer ganz die Hülse verläſst, sobald sie zum Laden zurückgezogen wird. Ist derselbe nach vorn niedergelegt, so kann die Kammer nach hinten aus der Hülse entfernt werden.

Die Kammer *c* besteht aus dem mittleren Cylinder *e* (Fig. 12), welcher die Spiralfeder enthält, und aus dem hinteren Cylinder *f*, in welchem sich der Schlagbolzen *k* bewegt. Beide Theile sind mit einander verschraubt. Auf das andere Ende der Kammer ist der gewöhnliche Verschluſskopf *g* geschraubt; an ihm ist in einer Auslassung der Auszieher befestigt. Der Kopf nimmt einen kurzen Schlagstift *p* auf, dessen Bewegung durch eine Schraube *q* begrenzt wird. Auf das hintere Ende der Kammer ist das Schlöſschen *h* geschoben. Dasselbe besitzt einen Griff zur Handhabung, am vorderen Ende die bereits erwähnten zwei Ansätze, welche die Kammer bei dem Schusse auf der Stelle festhalten, und am hinteren Ende, wie das Mauser-System, eine Schraubenfläche, durch welche bei dem Drehen des Schlöſschens der Schlagbolzen zurückgedrückt und die Spiralfeder gespannt wird. Das Schlöſschen kann sich um die Kammer drehen und wird auf ihr durch die Schraubenmutter *l* gehalten. Der Schlagbolzen *k* besitzt an seiner unteren Seite einen Flügel, welcher an seiner Vorderseite nach links abgerundet ist und zum Spannen der Waffe bestimmt ist.

Was nun das Zusammenwirken der Schloſs- und Verschluſstheile betrifft, so wird behufs Oeffnens das Schlöſschen nach links gedreht. Hierbei trifft seine schiefe Fläche den Schlagbolzenflügel, drückt ihn zurück, wodurch die Spiralfeder gespannt wird. Eine Drehung der Kammer wird durch den Auszieher verhindert. Hierauf zieht man Schlöſschen und Kammer zurück; diese Bewegung wird durch den Schlüssel *x* begrenzt, und gleiten dabei die Ansätze des Schlöſschens in den betreffenden Nuthen der Hülse und des Schwanzstückes. Der Auszieher nimmt die abgeschossene Patronenhülse bis zur hinteren Verengung der Hülse *e*; hier wird die Patronenhülse angehalten, um den Auszieher gedreht und durch die seitliche Hülsenöffnung ausgeworfen. In diesem Augenblicke fällt die vorher in die obere Hülsenauslassung gelegte neue Patrone in die Patroneneinlage der Hülse, worauf Schlöſschen und Kammer vorgeschoben, die Patrone an ihren Platz im Laufe gebracht und das Gewehr durch Rechtsdrehen des Schlöſschens geschlossen wird. Hierbei treten die Ansätze des letzteren vor den Absatz in der Hülsenbohrung und halten dadurch den Verschluſsmechanismus fest. Der durch das Drehen des Schlöſschens von letzterem unabhängige Schlagbolzenflügel wird nunmehr durch den Abzugsstollen *t* festgehalten,

so dafs er nicht vorschnellen kann und die Spiralfeder gespannt bleibt. Das Gewehr ist jetzt zum Abfeuern bereit. In besonderen Fällen wird sodann eine zweite Patrone in die obere Hülsenauslassung gelegt. Behufs Abfeuerns wird der Abzugsstollen heruntergezogen, der Schlagbolzen dadurch frei; derselbe schnellt vor, trifft den Schlagstift, schnellt ihn ebenfalls vor und erfolgt die Entzündung der eingeladenen Patrone.

F. H.

Ueber Dampf-Wasseröfen; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

In neuerer Zeit wird mehr und mehr versucht, die Erwärmung des Wassers der Warmwasser-Heizungsöfen mittels Dampf zu bewirken. Man will die Möglichkeit, eine gröfsere Wärmemenge in dem Ofen aufzuspeichern, welcher in dem zu beheizenden Raume Platz findet, mit der anderen verbinden, die Speisung der Oefen mit Wärme von einer entfernten Wärmequelle aus mittels verhältnifsmäfsig enger Röhren zu erreichen.

Vorerst ist daran zu erinnern, dafs nur in einigen Fällen die Aufspeicherung gröfserer Wärmemengen in den Oefen bezieh. Wärme abgebenden Körpern als empfehlenswerth bezeichnet werden kann, in anderen Fällen dagegen dieses Verfahren entschieden verworfen werden mufs. Zahlreiche Heiztechniker sind bemüht, die Oefen der Warmwasserheizung mit möglichst engen Hohlräumen zu versehen, um den Folgen aus dem Wege zu gehen, welche auftreten, sobald verhältnifsmäfsig grofse Wassermengen als Wärmebehälter vorhanden sind.

Betrachten wir nun kurz die Vorgänge, welche gröfsere Wassermengen in einem Dampfofen im Gefolge haben.

Um das Wasser des betreffenden Ofens entsprechend warm zu machen, ist die Verdichtung einer gröfseren Dampfmenge erforderlich. Aus diesem und dem anderen Grunde, dafs nämlich bei Beginn des Heizens ein weit gröfserer Temperaturunterschied zwischen Dampf und Wasser herrscht als während des Fortheizens, wird zu Anfang des Heizens eine weit gröfsere Dampfmenge verlangt als später. Dem entsprechend mufs die Dampfkesselanlage sein. Da ferner der zu erwärmende Raum für das Anheizen gröfserer Wärmemengen erfordert als für den Ersatz der nach aufsen entführten Wärme, so steigert sich theils der soeben genannte Uebelstand, theils ist für das Anheizen eine erheblich längere Zeit erforderlich.

Nach Verlauf der Anheizzeit wird das Wasser die höchste Temperatur besitzen, *sofern man nicht vorher für die Herabdrückung derselben*

gesorgt hat; d. h. der mit gröfserem Wasserraum versehene Ofen erfordert eine sehr sorgsame Beaufsichtigung und Regelung, wenn derselbe verhindert werden soll, nach dem Anheizen eine unerträglich hohe Temperatur in dem betreffenden Raum hervorzubringen, da der höheren Temperatur des Wassers entsprechend auch nach dem Absperren des Dampfes so lange zu grofse Wärmemengen dem Zimmer zugeführt werden, bis die Wassertemperatur auf die richtige Höhe herabgesunken ist.

Der Vortheil der Aufspeicherung gröfserer Wärmemengen im Ofen besteht in der Möglichkeit, auch nach Unterbrechung des Wärmezuflusses eine gewisse Wärmemenge dem Zimmer zugehen zu lassen. Dieser Vortheil — welcher, wie oben kurz erörtert, leicht in einen höchst unangenehmen Nachtheil umschlagen kann — wird zunächst dahin verwerthet, dafs man die Bedienung des Feuers früher aufhören läfst als die Benutzung der zu beheizenden Räume. Für Wohnräume ist dieser Vortheil gewifs nicht gering, namentlich, wenn von einer gröfseren Sammelheizung, welche für Geschäftsräume bestimmt ist, gleichzeitig Wohnräume beheizt werden sollen. Auch in anderen jedoch ähnlichen Fällen dürfte dieser Vortheil schwerwiegend genug sein, um den früher genannten Nachtheil in den Hintergrund treten zu lassen.

Der zweite eingangs bemerkte Zweck, die Wärme von einer Quelle aus auch den entferntst liegenden Räumen mittels verhältnifsmäfsig enger Röhren zuleiten zu können, ist nur durch Verwendung des Dampfes, dessen Geschwindigkeit vermöge eines passend gewählten Ueberdruckes eine grofse sein kann, zu erreichen. Die Wärmeabgabe der lediglich mit Dampf gefüllten Oefen ist schwer zu regeln (vgl. 1876 222 8). Ich bemerke hier ausdrücklich, um nicht mifsverstanden zu werden, dafs eine Regelung des Dampfzuflusses *bei geeigneter Einrichtung des Wasserabflusses* sehr wohl möglich ist und an verschiedenen Orten auch mit Erfolg angewendet wird. Die gebräuchlichste Regelung besteht jedoch z. Z. noch in dem zeitweisen Absperren des Dampfes. Je nach dem Vorhandensein gröfserer oder geringerer Massen in dem zu beheizenden Raum, welche Wärme aufnehmen und demnächst wieder abgeben, wird hierdurch eine geringere oder gröfsere Schwankung in der Temperatur des Zimmers hervorgerufen. Zweckmäfsig erscheint es und, wenn nur wenige zur Aufnahme gröfserer Wärmemengen geeignete Körper im Zimmer vorhanden sind, sogar nothwendig, in Form von Wasser das Wärmeaufspeicherungsvermögen am Ofen selbst anzubringen.

Die Dampfwasseröfen von *Gebrüder Sulzer* (*Erbkam*'s *Zeitschrift für Baukunde*, 1873 Bd. 13 S. 449), *Geneste und Herscher* (*1876 222 8), *Arnold und Schirmer* (1878 227 355) entsprechen diesem Zweck.

Der Dampfwasserofen von *H. Rösicke* in Berlin (*D. R. P. Nr. 156 vom 10. August 1877), welchen Fig. 13 Taf. 4 im senkrechten Schnitt

wiedergibt,* ist in Bezug auf die Regulirbarkeit jenen Oefen vorzuziehen. Derselbe besteht aus den Cylindern *a* und *b*, die durch zwei ringförmige Böden zu einem Gefäfse verbunden sind. Ein zweiter kleinerer, diesen concentrischer Cylinder bildet den Wasserbehälter *c*, durch welchen ein Dampfrohr *d* geht und der mit dem erstgenannten Gefäfse mittels der Röhren *e* und des Abstellhahnes *f* verbunden ist. Ein Sockel *h*, der behufs Lüftung der Räume mit der bekannten Luftzuführungsklappe *i* und Zimmerluft-Umlaufsvorrichtung *k* versehen ist, trägt den Ofen, während eine Bekrönung *l* und Gesims *m* als decorative Ausstattung desselben anzusehen sind. Die Luftkapsel *n* gestattet das Füllen und Entleeren des Ofens.

Der Dampf, welcher nicht abgestellt zu werden braucht, hält durch fortwährendes Nachströmen von oben das Dampfrohr *d* stets gefüllt, durch Condensation die frei gewordene Wärme an das Wasser abgebend; das Condensationswasser fliefst unten in der Richtung des Dampfstromes ab. Das Wasser des Gefäfses *c* wird, leichter geworden, von dem andern kältern Wasser verdrängt, wodurch ein Kreislauf desselben in Richtung der eingezeichneten Pfeile stattfindet.

Die Regelung der Wärmeabgabe erfolgt nur durch den Hahn *f*. Sobald dessen Stellung nur einen kleineren Querschnitt frei läfst, wird der Wechsel des Wassers aus dem äufseren in das innere Gefäfs und umgekehrt träger sein, als wenn der Hahn vollständig geöffnet ist. In ersterem Falle sinkt die Temperatur im äufseren Gefäfs auf einen niedrigeren Grad als in letzterem, d. h. die Wärmeabgabe des äufseren Gefäfses, dessen Oberfläche die des inneren Gefäfses vielfach überwiegt, wird geringer. Bei vollständig geöffnetem Hahn wird dagegen die Temperatur im äufseren Gefäfs entsprechend höher. Der Hohlraum *o* im eigentlichen Ofen, oberhalb der Wasserstandschraube *g*, steht zu dem Wasserraum in solchem Verhältnifs, dafs die durch Anwärmen des Wassers eintretende Ausdehnung desselben eine Spannung im Ofen eintreten läfst, welche höchstens gleich der des im Dampfrohre *d* befindlichen Dampfes ist.

Man sieht, dafs die Regelung dieses Dampfofens ebenso bequem und sicher von statten geht, wie die eines Warmwasserofens. Als Nachtheil der Ofenconstruction wäre hervorzuheben, dafs die Temperatur des Wassers im äufseren Gefäfs überhaupt keine hohe sein wird, sonach grofse Heizoberflächen erforderlich sein werden.

Joh. Haag in Augsburg (*D. R. P. Nr. 2898 vom 17. October 1877) sowie *Fischer und Stiehl* in Essen haben sich weniger bemüht, eine bequemere Regelung der Wärmeabgabe zu schaffen, dagegen, anscheinend mit Erfolg, eine Regelung des Wärmeaufspeicherungsvermögens zu erreichen gesucht.

Haag's Dampfwasserofen ist aus der Durchschnittszeichnung Fig. 14

Taf. 4 genügend deutlich zu erkennen. Zwei Blechtrommeln *a* und *b*, welche mit Hilfe eines unteren und eines oberen ringförmigen Bodens ein rohrförmiges Gefäfs bilden, stellen den eigentlichen Ofen dar. Derselbe ist auf einen durchbrochenen Sockel gestellt und durch umgelegte Blechgesimse verziert. Innerhalb des Gefäfses steigt ein enges Rohr *s* zunächst senkrecht, hierauf in Schlangenwindungen nach unten. Oben und unten ist dieses Rohr gegen die Böden des ringförmigen Gefäfses abgedichtet und endlich oben mit dem Dampfzuleitungsrohr *d*, unten mit dem Hahn *r* bezieh. dem Condensationswasserrohr *c* verbunden.

Der Ofen ist nur zum Theil mit Wasser gefüllt; der Hohlraum über dem Wasser soll luftleer sein. Um die Luftleere zu erreichen, wird bei geöffneter Verschraubung *f* möglichst viel Dampf durch das Dampfrohr *s* geschickt; das dieses Rohr umgebende Wasser geräth ins Sieden, so dafs eine lebhafte Dampfentwicklung eintritt, welche die Luft aus dem oberen Hohlraum treibt.

Hier ist auf eine Schwäche des Ofens aufmerksam zu machen. Da die Luft, selbst wenn sie die Temperatur des Dampfes angenommen hat, schwerer ist als der Dampf, so kann sie nur durch Mitreifsen seitens des Dampfes aus dem Ofen entfernt werden. Deshalb wird — abgesehen von der Diffusion beider Gase — der in Rede stehende Hohlraum niemals luftleer werden können; ja er wird, je nach der Entschiedenheit und der Dauer des Kochens, bei offener Verschraubung *f* in verschiedenem Mafse von Luft befreit werden. Die Folge hiervon ist eine mangelhafte, wenigstens nicht sicher berechenbare Wirkung des Vorganges, welcher, wie unten angegeben, auf die Luftleere oder doch Luftverdünnung dieses Raumes sich stützt.

Nachdem man die Luft in genügendem Mafse ausgetrieben zu haben glaubt, verschliefst man die Verschraubung *f* sorgfältigst, worauf der Ofen zur Benutzung fertig ist.

Würde der über dem Wasser befindliche Hohlraum *e* vollständig luftleer sein, so würde derselbe nach Absperrung des das Rohr *s* erwärmenden Dampfes mit Dampf von entsprechend niedriger Temperatur gefüllt bleiben. Wegen des Vorhandenseins gewisser Luftmengen wird aber nach einer entsprechenden Abkühlung der in dem Hohlraum *e* befindliche Dampf zu Wasser verdichtet, und erst, nachdem vermöge des durch das Schlangenrohr *s* strömenden Dampfes das Wasser im Ofen bis zu dem der Luftspannung entsprechenden Siedepunkte erwärmt worden ist, findet die Füllung des Raumes *e* mit Dampf neuerdings statt. Die oben erwähnte Unsicherheit in Bezug auf den Grad der Luftverdünnung wird sich sonach bei dem Siedepunkt geltend machen. Die gesammte Oberfläche des Ofens, d. h. die Flächen der Blechwände *a* und *b*, sowie diejenigen der beiden ringförmigen Böden sind als Heizflächen zu betrachten. Die Wärmeabgabe

der den Hohlraum *e* einschliefsenden Flächen hängt aber — abgesehen von den Temperaturen — von der Luftmenge ab, welche in dem Hohlraum zurückblieb. Je mehr Luft dem im Raume *e* vorhandenen Dampf beigemischt ist, um so geringer ist die Wärmeüberführung von dem Dampf in die Heizflächen. Man ersieht hieraus, dafs die Unsicherheit in Betreff des Grades der Luftverdünnung eine ernstere als die vorhin genannte Folge hat.

Nachdem irgend ein solcher Ofen in bezeichneter Weise vorgerichtet ist, hängt dessen Wärmeabgabe, da die verschiedenen Heizflächen in ihrer Gröfse nahezu unverändert bleiben, nur von der Temperatur des Wassers bezieh. des aus diesem erzeugten Dampfes ab. Es ist daher eine Regelung dieser Temperatur erforderlich, um eine Regelung der Wärmeabgabe des Ofens zu gewinnen. Sie wird bewirkt durch Einstellung des Hahnes oder Ventiles *r*; wenn *r* weniger Wasser austreten läfst, als durch Verdichtung des Dampfes entsteht, so wird das Schlangenrohr *s*, von unten anfangend, allmälig mit Wasser gefüllt, bis nur noch so viel Condensationsoberfläche übrig bleibt, als der Hahnstellung entspricht. Diese geringere nutzbare Fläche des Schlangenrohres erwärmt das Wasser des Ofens weniger, veranlafst daher eine geringere Wärmeabgabe an das Zimmer.

Diese Regelung wirkt sicher, aber nicht sofort, indem eine gewisse Zeit für Ansammlung des Niederschlagswassers erforderlich ist. Da aufserdem das Wasser des Ofens erst nach Abgabe einer gewissen Wärmemenge auf die gewünschte niedrigere Temperatur sinkt, so ist ein Erfolg der Umstellung des Hahnes *r* erst nach längerer Zeit zu bemerken, sonach die Regelung der Wärmeabgabe recht langwierig und um so schwieriger, je gröfser die Wassermenge des Ofens ist.

Aus der im Eingange dieser Besprechung gegebenen Erörterungen geht hervor, dafs das Aufspeicherungsvermögen des Dampfwasserofens abhängig sein soll von der Benutzungsart des betreffenden Raumes und von dem Vorhandensein bezieh. dem Umfange anderer zur Wärmeaufspeicherung geeigneter Körper in dem Raum oder seinen Begrenzungsflächen. Wenn nun auch das letztere seitens des Baumeisters von vornherein in Rechnung gezogen werden kann, so ist das erstere, die Benutzungsart, nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit festzulegen. Diesem Umstande ist nun durch die vorliegende Ofeneinrichtung Rechnung getragen. Da der wesentlichste Theil des Rohres *s* im unteren Viertel des Ofens angebracht ist, da ferner die Wärmeabgabe des mit *wenig* Luft gemischten gesättigten Wasserdampfes nur wenig hinter derjenigen des Wassers zurückbleibt, so ist die Höhenlage des Wasserspiegels im Ofen von geringem Einflufs auf die Wärmeabgabe des Ofens. Man kann daher, je nachdem sich bei späterer Benutzung die Nützlichkeit eines gröfseren oder geringeren Wärmeaufspeicherungsvermögens herausstellt, durch Einfüllen oder durch

Entnahme von Wasser die Wassermenge und damit das Wärmeaufspeicherungsvermögen ändern, ohne dafs hierdurch die Menge der abgegebenen Wärme wesentlich beeinflufst wird. Selbstverständlich mufs eine möglichst vollkommene Luftleere über dem Wasser vorausgesetzt werden.

Das ist der Kern sowohl der *Haag*'schen, als auch der später zu beschreibenden *Fischer und Stiehl*'schen Dampfwasserofen-Construction. Nach Oeffnung eines geeigneten Hahnes am Boden des Ofens fliefst Wasser aus dem Hohlraum und es sinkt der Wasserspiegel; durch Eingiefsen von Wasser in die Oeffnung der Füllschraube vermag man den Wasserspiegel zu heben. Wenn der erstgenannte Vorgang verhältnifsmäfsig wenig Umstände veranlafst, so ist das Zufüllen doch mit Mühen verbunden und ein unliebsames Bespritzen des betreffenden Raumes kaum zu vermeiden. Man wird daher die Regelung bezieh. die Aenderung der im Ofen befindlichen Wassermenge nicht häufig vornehmen wollen.

Der Ofen von *Fischer und Stiehl* (Fig. 15 Taf. 4) besteht aus einer Blechtrommel *a*, in welche drei Böden *b*, *c* und *d* genietet sind. Der Raum zwischen *c* und *d* ist verhältnifsmäfsig klein; er dient zur Aufnahme des von der Dampfkesselanlage gelieferten Dampfes und ist deshalb mit der Dampfleitung sowohl, als auch mit der Condensationswasserleitung in Verbindung gesetzt. Der Raum über *c* ist theilweise mit Wasser gefüllt, theilweise aber möglichst luftleer gemacht. Der Boden *b* trägt eine Füllschraube, der Mantel *a* einen Ausflufshahn, so dafs die Menge des Wassers, also das Wärmeaufspeicherungsvermögen, geändert werden kann. Selbstverständich steht der Ofen auf einem Sockel und ist je nach Art des Raumes, zu dessen Erwärmung er dienen soll, mit Verzierungen, Mantel u. dgl. ausgerüstet. Die Erwärmung des Wassers vermittelt der Boden *c*.

Man sieht, dafs in Bezug auf den Grundgedanken dieser Ofen mit dem *Haag*'schen übereinstimmt und auch gleiche Zwecke erfüllt. In Bezug auf die Theilanordnung sind aber wesentliche Verschiedenheiten vorhanden, welche sich folgendermafsen fühlbar machen werden.

Der *Haag*'sche Ofen beansprucht für dieselbe Wärmeabgabe einen geringeren Raum, und die Regelung des Dampfzutrittes mittels des Aufstauens von Condensationswasser in der Heizschlange ist eine verhältnifsmäfsig bequeme.

Der Ofen von *Fischer und Stiehl* ist dagegen einfacher construirt, hat eine, wenn auch kleine, directe Dampfheizungsfläche und zeichnet sich namentlich aus durch den gröfseren Wasserraum, welcher sowohl zu einer sehr grofsen Wärmeaufspeicherung benutzt werden kann, als auch — wegen der tiefen Lage der Flächen zwischen Kesseldampf und Wasser — gestattet, mit sehr geringem Wärmeaufspeicherungs-

vermögen zu arbeiten. Es wird sonach für gewisse Fälle der *Haag*'sche, für andere Fälle der *Fischer-Stiehl*'sche Ofen den Vorzug verdienen.
Im Eingange wurde bemerkt, dafs die Dampfwasseröfen nur in besonderen Fällen zur Anwendung zu empfehlen seien. Von diesen besonderen Fällen sind nur einige derartig, dafs sie eine Aenderung des Wärmeaufspeicherungsvermögens erforderlich machen. Wo diese nicht nöthig ist, wird man vorziehen, billigere Constructionen anzuwenden, oder den bequemer zu regelnden *Rösicke*'schen Ofen wählen.

Luftdicht schliefsende Ofenthüren.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Um bei Ofenthüren einen luftdichten Verschlufs zu erzielen, wenden *M. Hasse und Comp.* in Berlin (* D. R. P. Nr. 5028 vom 26. September 1878) eine biegsame Achse an, durch deren Federkraft die Thür fest gegen die Zarge gedrückt wird. Die Achse ist aus Federstahl etwas gekrümmt hergestellt und in den Thürangeln *a* (Fig. 16 und 17 Taf. 4) mittels Splinten so befestigt, dafs ihre concave Seite gegen die Zarge gerichtet ist. Dabei ist sie gleichzeitig in einer an der letzteren angegossenen Büchse *d* drehbar, deren Bohrung mit jener der Thürangeln in einer geraden Linie liegt, wenn die Thür geschlossen ist. Die gebogene Achse wird demnach beim Schliefsen der Thür gezwungen, sich gerade zu richten und daher durch ihre Federkraft die Thür gegen die Zarge zu pressen. An der der Achse gegenüber liegenden Seite wird der Verschlufs durch eine keilförmig endende, etwas federnde Stange *s* bewirkt, welche durch Drehung des mit ihr verbundenen Excenters mittels des Handgriffes *g* in ein entsprechendes Loch der Zarge geschoben wird. Die an der letzteren angegossenen Büchsen *e* haben lediglich eine Verschiebung der Thür zu verhindern, umgreifen deshalb auch die Achse mit einigem Spielraum.

Den gleichen Zweck wollen *Herzfeld und Victorius* in Graudenz (* D. R. P. Nr. 4938 vom 3. Juli 1878) dadurch erreichen, dafs sie die Thür mittels eines Keilriegels gegen die Zarge andrücken, welcher sich gegen einen in der Zarge fest gehaltenen Balken stützt. Der Balken kann entweder vor der Thür (Fig. 18 Taf. 4) oder hinter derselben (Fig. 19) liegen. Im ersteren Falle ist er mit der Thür *t* um ein gemeinschaftliches Gelenk *f* drehbar, während er auf der anderen Seite hinter einem Schiefshaken *s* gehalten wird. In der Balkenmitte ist der Wirbel *w* drehbar befestigt, auf dessen Vierkant die einer gewöhnlichen Klauenkupplung nachgebildete Keilscheibe *d* sitzt, welche auf eine ebensolche an der Thür angegossene Scheibe *e* pafst. Durch Drehung

des Wirbels schieben sich die Keilscheiben aus einander, so dafs der Balken nach aufsen gegen Gelenk und Haken, die Thür aber nach innen gegen die Zarge geprefst wird. — Ist der Balken *b* dagegen hinter der Thür angeordnet (vgl. Fig. 19), so sitzt er lose auf dem luftdicht in der Thür eingepafsten Wirbel *w*, dessen Achse aufserdem eine mit zwei abgeschrägten Klauen versehene Scheibe *k* trägt. Der Balken *b* legt sich vermöge seines einseitigen Uebergewichtes gegen eine dieser Klauen, so dafs er durch Drehung des Wirbels leicht um so viel bewegt werden kann, als nöthig ist, um ihn hinter die an der Zarge angegossenen Nasen *a* einfallen zu lassen. Bei der entgegengesetzten Wirbeldrehung wird der Balken dann gegen diese Nasen und die Thür gleichzeitig gegen die Zarge gedrückt.

Damit die ungleiche Ausdehnung von Thür und Zarge bei der Erhitzung die Dichtheit des Verschlusses nicht beeinträchtigen kann, wird die Vorderfläche der Zarge mit zwei neben einander liegenden Keilrinnen, die Thür dagegen mit in dieselben passenden Leisten versehen. *H—s.*

N. Neumann's Gebläseform für Hohöfen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

N. Neumann in Sieghütte bei Siegen (*D. R. P. Nr. 5230 vom 21. September 1878) macht den Vorschlag, eine Hohofenform aus Eisenblech dadurch herzustellen, dafs in einem äufseren zusammengeschweifsten Mantel ein innerer ebenfalls zusammengeschweifster Mantel, wie Fig. 20 Taf. 4 zeigt, mittels drei Schrauben befestigt wird. Beide Mäntel sind sauber ausgebohrt oder abgedreht, so dafs sie einen dichten Verschlufs bilden.

Als Vortheile den bisher üblichen Formen gegenüber hebt *Neumann* hervor, dafs diese leicht aus einander genommen und gereinigt, auch leichter ausgebessert werden kann.

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 233 S. 463.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Ziegelöfen mit Gasfeuerung. Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen von *Steinmann* (*1871 200 457. *1876 220 151), *Mendheim* (1874 214 207) und *Nehse* (*1876 220 427) über Oefen zum Brennen von Thonwaaren mit Gas möge zunächst der Ofen von *F. Künne* in

Colbitz (* D. R. P. Nr. 4470 vom 6. Juli 1878) besprochen werden, dessen Einrichtung sich von den so genannten permanenten Heizschächten nur wenig unterscheidet. Wie auf Taf. 6 der Querschnitt Fig. 1 durch einen Ringofen zeigt, sind in jeder Kammer von den Heizlöchern bis zur Ofensohle reichende Chamotteröhren *a* eingesetzt, welche mit einer Anzahl Schlitze versehen wurden. Die Rohre in der Kammer *A* sind für Braunkohle, die in *B* für Steinkohle bestimmt (vgl. auch *A* und *B* Fig. 2 und 3). Dieselben werden von oben in bekannter Weise beschickt. Von Zeit zu Zeit zieht man den die Rohre nach unten abschliefsenden Schieber, so dafs die Rückstände in die Blechkasten *b* fallen und mit diesen herausgezogen werden können. — Von einer eigentlichen Gasfeuerung kann hier demnach kaum die Rede sein.

Minder einfach ist der Ofen von *G. Mendheim* in Berlin und *C. Haupt* in Brieg (* D. R. P. Nr. 634 vom 2. October 1877). Fig. 4 bis 7 Taf. 6 zeigen Grundrifs, Längsschnitt und zwei Querschnitte eines Ofens mit 14 Kammern, in deren Zwischenwänden die Gasgeneratoren *y* liegen, welche von oben mit Brennstoff gefüllt werden. Dieselben stehen durch die kleinen Oeffnungen *a* mit der vorhergehenden, mit der nächsten Kammer aber durch die kleinen Oeffnungen *b* und die mittels Chamotteglockenventile *c* verschliefsbaren senkrechten Kanäle *d* und deren Sohlenkanälen *e* in Verbindung.

Befindet sich nun z. B. Kammer *VI* im Vollfeuer, so sind die Verbindungen derselben mit der Kammer *V*, *IV* und *III* einerseits und mit *VII*, *VIII* und *IX* andererseits durch Hebung der Ventile *c* in den Zwischenwänden geöffnet, diese Ventile aber sowohl zwischen *II* und *III*, als auch zwischen *IX* und *X* geschlossen, ferner die Gasgeneratoren *y* zwischen *V* und *IV* mit glühendem Brennstoff gefüllt. Durch eine kleine Durchbrechung der Chamotteplatte, welche die Lüftungsöffnung *t* der Kammer *III* verschliefst, wird nun anhaltend ein Wasserstrahl direct auf die noch glühenden Steine geleitet, ohne dafs diese angeblich dadurch beschädigt würden. Der gebildete Wasserdampf strömt durch die Oeffnungen in den Zwischenwänden nach Kammer *IV* und *V*, tritt überhitzt durch die Oeffnungen *a* in das glühende Brennmaterial der Generatoren von *VI*, um hier Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe zu bilden. Das Gasgemisch tritt dann durch die Oeffnungen *b*, die Kanäle *d* und die Ventile *c* in die Sohlenkanäle *e* der Kammer *VI*, um von hier mit Luft gemischt auszutreten. Meist wird neben der Einführung von Wasser mittels eines Gebläses atmosphärische Luft in dieselbe Kammer geprefst, um mit dem Wasserdampf gemengt und erhitzt in die gefüllten Generatoren zu treten.

Die zur Verbrennung der in Kammer *VI* eintretenden Gase erforderliche atmosphärische Luft tritt entweder direct von aufsen in die

Kanäle *f*, durch deren Oeffnungen *g* in die Kanäle *h* und aus diesen gemeinschaftlich mit dem Gase in die Kammer, oder man läfst, wenn mit erwärmter Luft gearbeitet werden soll, diese in den geöffneten Eingang von Kammer *XIV* eintreten, durch den Verbindungskanal k_1 und die Kammer *I* nach Kammer *II*, welche von *III* durch ihre Glockenventile *c* abgeschlossen ist, gehen, in deren Sohle sie durch dieselben Oeffnungen, welche beim Brande den Luftzutritt vermitteln, durch das geöffnete Glockenventil *l* der Kammer *II*, den Kanal *m* und das geöffnete Glockenventil *l* der Kammer *VI* in diese gelangt, um hier in der vorhin angegebenen Weise mit dem Gase zusammenzutreten. Die Rauchgase treten aus Kammer *VI* durch *VII*, den Verbindungskanal k_2 und *VIII* sowie *IX* und gelangen durch die Oeffnungen *n* im Gewölbe der Kammer in den darüber liegenden Kanal *o*, von da durch das geöffnete Rauchventil *p* in den Rauchkanal *q* und schliefslich in den Schornstein. Unterhalb der Generatoren einer jeden Kammer befindet sich ein von aufsen zugänglicher Kanal *s*, von welchem aus, nach Entfernung der den Boden des Generators schliefsenden Chamotteplatte, die Asche und Schlacken beseitigt werden. (Vgl. auch *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1877 S. 143. 1878 S. 65.)

Ueber die chemische Beständigkeit von Explosivstoffen; von Filipp Hefs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 3.

Für die Beurtheilung der praktischen Brauchbarkeit eines Sprengstoffes ist auch die Kenntnifs seiner chemischen Beständigkeit wichtig, namentlich wenn es sich darum handelt, gröfsere Mengen desselben aufzubewahren. Die bisher übliche Methode, die gröfsere oder geringere Neigung zur Zersetzung festzustellen, geht von der durch die Erfahrung bestätigten Annahme aus, dafs die chemische Zersetzung, als ein Bewegungszustand, um so eher eintreten und um so energischer sich fortsetzen werde, je höher die Temperatur ist, welcher man den Explosivstoff eine gewisse Zeit hindurch aussetzt. Für praktische Zwecke der Civilindustrie erscheint es hinreichend, wenn eine in einem gasdicht verschlossenen Gefäfse befindliche kleine Menge des Explosivstoffes während der Dauer von 8 Tagen die unausgesetzte Einwirkung einer Temperatur von 70° aushält, ohne zu explodiren und ohne gröfsere Mengen von Zersetzungsproducten (rothe Dämpfe von Untersalpetersäure) direct, d. i. durch Farbe und Geruch, wahrnehmen zu lassen.

Handelt es sich aber darum, Sprengstoffe jahrelang aufzubewahren, so mufs eine schärfere Untersuchungsmethode angewendet werden. Zu

diesem Zweck bringt *F. Hefs* (*Mittheilungen über Gegenstände des Artilleriewesens*, 1879 S. 345) 0g,5 des Sprengstoffes mit einem Porzellanschiffchen in das Glasrohr *R* (Fig. 15 Taf. 3), welches sich in einem mittels Gasbrenner *B* und dem Bunsen'schen Thermoregulator *T* auf gleiche Temperatur erhaltenen Luftbade mit Thermometer *t* befindet. Der Schlauch *d* führt zu einem Aspirator, mit welchem durch den Apparat atmosphärische Luft angesaugt wird, die im Kölbchen *a* mit Jodkaliumstärke und in den Röhren *b* und *c* mit Kali und Chlorcalcium von Ozon, Kohlensäure bezieh. Wasser befreit wurde und die im Rohre *R* aus dem Sprengstoffe entwickelten Gase in die Flaschen *h* und *l* mit Jodzinkstärke führt. Als erstes Zeichen einer Zersetzung bildet sich in der Flasche *h* unter der Mündung des Rohres *R* ein blauer Ring; dann färbt sich die ganze Flüssigkeit. Nach den Versuchen von *Hefs* wird man einen Nitrosprengstoff für langjährige Aufbewahrung noch geeignet halten dürfen, wenn bei 70⁰ die erste Spur einer Zersetzung nicht vor 10 Minuten, die spurenweise Färbung der Flüssigkeit in der Flasche *h* aber nicht vor 20 Minuten eintritt.

Verbrennungsapparat zur Erzeugung hoher Temperaturen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

C. A. Paquelin in Paris (*D. R. P. Nr. 5659 vom 22. October 1877) macht den Vorschlag, dadurch hohe Hitzegrade zu erzeugen, dafs man ein Gemisch entzündlicher Gase und Dämpfe mit Luft in einen Platinbehälter von beliebiger Gestalt einführt, wo sich das Gasgemisch entzündet. Als Beispiel der Anwendung derartiger Apparate zeigt Fig. 7 Taf. 5 den Durchschnitt eines sogen. *Thermo-Cautère*, welcher alle in der Chirurgie gebräuchlichen Formen haben kann und in kürzester Zeit weifsglühend wird.

Als Verbrennungsherd dient das Platinrohr *a*, in welchem das durch das Rohr *b* zugeführte Gasgemisch verbrennt, während die Verbrennungsproducte aus der Oeffnung *e* in die Kammer *f* und dann durch die Oeffnungen *g* nach aufsen entweichen. Zur leichteren Handhabung ist über das Rohr *b* eine Hülse *c* geschoben.

Apparat zur Bestimmung der Löslichkeit; von H. Köhler.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Schon früher beschrieb *V. Meyer* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, * 1878 S. 998 einen Apparat zur Bestimmung

der Löslichkeit, welcher jetzt von *H. Köhler* nach der *Zeitschrift für analytische Chemie*, * 1879 S. 239 in folgender Weise abgeändert und verbessert wurde. Der Kork des dünnwandigen Fläschchens *d* (Fig. 8 Taf. 5), welches etwa 40cc fafst, trägt das Rohr *o* und den Trichter *c*, der durch das Rohr *p* mit dem weiten Rohr *a* in Verbindung steht. Die ganze Vorrichtung wird in das bis *l* mit Wasser gefüllte Becherglas gestellt, welches aufserdem ein Thermometer *n* und den Rührer *m* enthält. Man erhitzt das Wasserbad zum Sieden, verbindet das Rohr *o* mit einem Chlorcalciumrohr und saugt von *a* aus die dadurch getrocknete Luft durch den Apparat. Ist derselbe völlig trocken, so setzt man in das Rohr *a* das engere Rohr *b*, welches unten durch ein Platindrahtnetz geschlossen ist, oben aber mehrere kleine Löcher *i* hat, damit das in *a* befindliche, zweckmäfsig schon kalt gesättigte Lösungsmittel den in *b* eingeschlossenen Körper, dessen Löslichkeit bestimmt werden soll, leicht durchdringt. Durch die noch eine Zeit lang langsam angesaugte Luft wird die Lösung beschleunigt und der Uebersättigung vorgebeugt. Nun setzt man die beiden Kühler *g* und *k* mit den Chlorcalciumröhren *h* und *r* auf, während das Kühlwasser von *e* nach *f* fliefst, saugt dann die Luft in umgekehrter Richtung von *h* nach *r*, so dafs die im Rohr *a* befindliche gesättigte Flüssigkeit in wenigen Augenblicken durch das Faltenfilter in *c* nach der Flasche *d* übergeht. Diese wird dann herausgenommen, abgetrocknet, gewogen, worauf man zur Bestimmung des gelösten Körpers die Flüssigkeit verdunstet.

Jodbestimmung im Varech.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Um das Jod in den Seepflanzenaschen leicht und schnell zu bestimmen, zieht man nach *O. Schott* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 443) 25 bis 50g des getrockneten und gepulverten Varech mehrere Male mit heifsem Wasser aus, filtrirt und füllt bis zu 1l auf. Von dieser Lösung versetzt man 100cc mit einigen Tropfen Schwefelsäure, läfst 24 Stunden zur Entfernung des Schwefelwasserstoffes warm stehen, filtrirt die auf 1/2 bis 1/3 ihres Volums eingedampfte Flüssigkeit, zur Trennung vom Schwefel, durch ein kleines Filter, wäscht mit Aufwendung der geringsten Menge Wasser aus und benutzt unter Zusatz von schwefelsaurem Eisenoxyd zur Destillation den in Fig. 9 Taf. 5 abgebildeten Apparat, der sich leicht aus den einfachsten, in jedem Laboratorium vorhandenen Glasgegenständen herstellen läfst.

Man bringe in das U-Rohr nur so viel Jodkaliumlösung, dafs die untere Biegung des Rohres eben abgeschlossen ist, da sich die

Joddämpfe leicht lösen. Nachdem die in der Retorte befindliche Flüssigkeit 10 bis 15 Minuten gekocht hat, ist gewöhnlich alles Jod übergegangen; doch soll man die zurückbleibende Flüssigkeit stets durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff auf Jod prüfen. Das übergegangene Jod wird in bekannter Weise mit unterschwefligsaurem Natron titrirt.

Ein Varech aus Cudillero an der Nordküste Spaniens gab mit Palladiumchlorür gewichtsanalytisch 0,376, auf eben beschriebene Weise 0,305 und 0,338 Proc. Jod, zwei mit besonderer Sorgfalt hergestellte Varechsorten aus Obinana ergaben 1,701 und 1,426 Proc. Jod.

Ueber die Untersuchung der atmosphärischen Luft; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich besteht die atmosphärische Luft aus etwa 4 Th. Stickstoff und 1 Th. Sauerstoff, gemischt mit wechselnden Mengen Wasserdunst und Kohlensäure. Von diesen *regelmäfsigen* Bestandtheilen der Atmosphäre ist wohl am häufigsten der Feuchtigkeitsgehalt festgestellt, oft auch die Kohlensäure bestimmt, seltener der Sauerstoff.

Bestimmung der Feuchtigkeit. Die zur Feststellung der Menge des in der atmosphärischen Luft als unsichtbares Gas vorhandenen Wassers bis jetzt bekannten Verfahren gründen sich im Wesentlichen: 1) auf die Anwendung Wasser anziehender oder abgebender Stoffe, indem man die Veränderungen der Farbe, des Volums, der Temperatur oder des Gewichtes der Körper selbst, oder aber die Volumveränderung der atmosphärischen Luft bestimmt; 2) auf die Bestimmung des Thaupunktes.

Das Aufstellen mit Kobaltlösung getränkter künstlicher Blumen, um aus deren Farbenveränderung auf den Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre zu schliefsen, ist lediglich Spielerei.

Die Erfahrung, dafs sich eine ganze Reihe von Körpern in feuchter Luft ausdehnen und in trockner Luft zusammenziehen, ist so alt, als man Thüren, Schubladen u. dgl. aus Holz herstellt, oder Darmsaiten, Stricke und Papier kennt. Die ältesten Einrichtungen dieser Art haben *Leupold* [1] und *Wolf* beschrieben. An dem einen Ende einer um eine Rolle gelegten Hanfschnur oder Darmsaite hing ein kleines Gewicht mit einem Zeiger, welcher sich vor einer entsprechenden Gradeintheilung auf und ab bewegte. — Minder gut war das Hygrometer von *Sturm* [2], besser das von *Lambert* [3], welche ebenfalls Beide Darmsaiten

[1] *Theatrum aerostaticum*, S. 288.
[2] *Collegium curiosum* (Nürnberg 1676).
[3] *Hygrometrie* (Augsburg 1774).

verwendeten. *Delancé*[4] hing einen Papierstreifen zwischen zwei Säulen auf, der in der Mitte ein kleines Gewicht mit Zeiger trug. *Smeaton*[5] befestigte eine mit Salzwasser gekochte meterlange Hanfschnur an einen mit 250g Gegengewicht beschwerten, 30cm langen Zeiger, welcher sich vor einem in 100⁰ getheilten Bogen bewegte. Als Nullpunkt bezeichnet er die Zeigerstellung an einem trocknen Tage in der Nähe eines mäſsigen Feuers, während der Sättigungspunkt durch Befeuchten der Schnur mit Wasser gefunden wurde. *Chiminello*[6], welcher im J. 1783 die diesbezügliche Preisfrage der kurpfälzischen Akademie der Wissenschaften zu Mannheim löste und als Hygrometer einen mit Quecksilber gefüllten Federkiel verwendete, glaubt den Nullpunkt noch bei mittlerer Trockenheit der Atmosphäre und 31⁰ Wärme, den Sättigungspunkt aber durch Eintauchen in Wasser zu finden. *J. Baptiste*, der einen Zeiger durch einen Streifen Goldschlägerhäutchen in Bewegung setzt, verwendet zur Bestimmung des Nullpunktes in derselben Weise 62⁰ warme Luft.

Maignan benutzte schon im vorigen Jahrhundert die Ausdehnung und Zusammenziehung einer Granne vom Wildhafer; neuerdings hat *Wolpert* (1877 226 236. 636) ebenfalls Pflanzenfasern benutzt, während *Simmon* (*1848 107 338) die Ausdehnung eines Holzstabes beobachtet, *de Lüc*[7] die eines Stäbchens aus Elfenbein, oder später aus Fischbein; er bestimmt den Nullpunkt zuerst in der mittels gebrannten Kalkes getrockneten Luft. *Benoit* (*1830 35 252) klebt einen Papierstreifen auf eine Metallfeder, *Delacombe* (1831 41 104) einen Holzstreifen, um das verschiedene Verhalten der Pflanzenfaser und des Metalles gegen Feuchtigkeit zu benutzen, natürlich ohne irgendwie brauchbare Angaben erzielen zu können.

Saussure[8] verwendete zuerst ein gereinigtes, blondes Menschenhaar, welches einen Zeiger mit kleinem Gegengewichte in Bewegung setzte. Er bestimmte den Nullpunkt in einer durch Potasche getrockneten Luft, den Sättigungspunkt unter einer mit Wasser befeuchteten Glasglocke. Dieses Haarhygrometer wurde dann von *Babinet* (*1824 14 293. 15 378), *Herrmann* und *Pfister* (*1870 196 504), namentlich aber von *Koppe* (*1877 226 297), *Meyn* (*1878 227 364) und *Klinkerfues* (1878 226 100) verbessert.

August[9] berechnet zuerst den Feuchtigkeitsgehalt der Luft aus der Abkühlung einer mit Wasser befeuchteten Thermometerkugel, die um

[4] *Traité des baromètres, thermomètres et hygromètres* (Amsterdam 1688).
[5] *Philosophical Transactions*, 1771 Bd. 61 S. 24.
[6] *J. C. Fischer: Physikalisches Wörterbuch*, (Göttingen 1799) Bd. 2 S. 983.
[7] *Philosophical Transactions*, 1773 Bd. 63 S. 38. 1791 Bd. 81 S. 1. *Gren's Journal der Physik*, Bd. 5 S. 279. Bd. 8 S. 171.
[8] *Versuch über die Hygrometrie*, übersetzt von *Titius* (Leipzig 1784). *Rozier's Journal de physique*, Januar 1788.
[9] *Poggendorff's Annalen*, 1825 Bd. 5 S. 69 335. 1828 Bd. 14 S. 137. *August: Psychrometertafeln* (Berlin 1848).

so gröfser ausfällt, je weniger die Luft mit Wasser gesättigt ist. Dieses Verfahren wird namentlich bei meteorologischen Beobachtungen angewendet. *Peltier* (1837 66 234) bestimmt diese Verdunstungskälte mit einem Thermomultiplicator.

Whitehouse (1872 204 188) schlägt den umgekehrten Weg ein, indem er die Thermometerkugel mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet und die in Folge der Wasseraufnahme aus der Atmosphäre erfolgte Temperatursteigerung beobachtet. — Das Verfahren ist nicht empfehlenswerth.

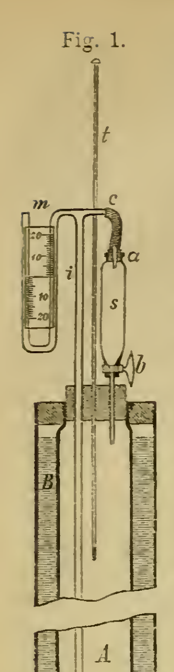
Die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit durch die Wage ist ebenfalls längst bekannt. So bestimmten die Mitglieder der Florentiner Akademie im J. 1731 den Feuchtigkeitsgehalt durch Aufstellen eines mit Schnee oder Eis gefüllten, trichterartigen Glasgefäfses und Wägen des verdichteten abtropfenden Wassers. Der Abt *Fontana*[10] nahm statt dessen eine abgekühlte polirte Glasplatte und bestimmte deren Gewichtszunahme. Andere[11] brachten mit Salmiak getränkte Schwämme an einer Wage ins Gleichgewicht und bestimmten die Gewichtsveränderung durch die Grade des Ausschlages oder durch Gegengewichte. *Joh. Livingstone* (1821 4 484) versuchte in gleicher Weise verdünnte Schwefelsäure, Andere Potasche (vgl. *1830 36 131), *T. Lowitz*[12] im J. 1772 einen bei Astrachan gefundenen Schiefer. — Diese Verfahren sind offenbar mangelhaft; sicher ist dagegen die Bestimmung, wenn man eine genaue abzumessende Luftmenge durch ein Rohr mit Chlorcalcium oder Schwefelsäure ansaugt, dessen Gewichtszunahme direct den Wassergehalt angibt. Das Verfahren ist genau, aber etwas umständlich.

Nicht minder zuverlässig läfst sich der Feuchtigkeitsgehalt der Luft aus der Volumabnahme derselben beim Trocknen durch Chlorcalcium oder Schwefelsäure berechnen. Diese Volumverminderung kann entweder in der von *Bunsen* angegebenen Weise im Eudiometer über Quecksilber direct gemessen, oder aber aus der Abnahme des Druckes berechnet werden.[13]

Zu letzterem Zweck habe ich mir den nachstehend in Fig. 1 in 1/4 n. G. abgebildeten Apparat[14] anfertigen lassen. Das cylindrische Glasgefäfs *A* ist mittels Gummistopfen in dem weiteren, mit Wasser gefüllten Glascylinder *B* eingesetzt, um jede rasche Temperaturänderung zu vermeiden. Der eine Schenkel des T-Rohres *i* trägt das kleine Quecksilbermanometer *m*, der andere *c* kann durch einen kurzen Gummischlauch mit der kleinen Bürette *s* verbunden werden. Soll nun eine

[10] *Saggio del real gabinetto di Firenze*, S. 19.
[11] *J. C. Fischer*: *Physikalisches Wörterbuch*, (1799) Bd. 2 S. 976.
[12] *Göttingisches Magazin der Wissenschaften*, Reihe 4 Bd. 3 S. 491.
[13] *R. Bunsen: Gasometrische Methoden*, S. 45. *M. Th. Edelmann: Neuere Apparate für naturwissenschaftliche Schule und Forschung*, (1879) S. 14.
[14] *W. Apel* in Göttingen liefert denselben für 12 M.

Fig. 1.



Bestimmung gemacht werden, so verbindet man den Rohransatz *c* mit dem Raume, welcher die zu untersuchende Luft enthält, und saugt mit einem Aspirator bei geöffnetem Hahn *b* so lange aus der Oeffnung *a* an, bis der Cylinder *A* sicher mit der zu untersuchenden Luft gefüllt ist. Nun wird der Hahn *b* geschlossen, das kleine Gefäfs *s* mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt und die Mündung *a* mit einem Gummistopfen verschlossen, in dessen Durchbohrung ein zur Spitze ausgezogenes Glasrohr steckt, welches schliesslich mittels Gummischlauch mit dem Rohr *c* verbunden wird, so dafs damit der Apparat völlig abgeschlossen ist. Man läfst nun durch Oeffnen des Hahnes *b* die Schwefelsäure langsam eintropfen; innerhalb 2 bis 3 Minuten ist die Absorption beendet, ohne dafs eine Temperaturänderung stattfindet, wie man sich durch das Thermometer *t* überzeugt. Man liest nun genau die Druckabnahme im Manometer *m* ab und berechnet hieraus in bekannter Weise den Wassergehalt. Das Verfahren ist rasch auszuführen und gibt genaue Resultate.

Daniell [15] bestimmte den Thaupunkt, d. h. die Temperatur, bei welcher die Atmosphäre mit der vorhandenen Feuchtigkeit gesättigt sein würde, mittels einer durch verdunstenden Aether abgekühlten Glaskugel. *Döbereiner* [16] und dann *Regnault* [17] geben dem Apparat die Form, welche unter dem Namen Regnault'sches Hygrometer bekannt ist. Die Vereinfachung dieses Hygrometers von *Nollet* (1842 85 305) kann nicht als Verbesserung bezeichnet werden; besser ist der Vorschlag von *Alluard* (1877 226 646), die vergoldete Kugel mit einer nicht gekühlten gleichen Fläche zu umgeben, um den Eintritt des Thaupunktes leichter zu erkennen. *Dines* (1872 206 274) schlug vor, eine schwarze Glasplatte bis zum Thaupunkt abzukühlen.

Bestimmung des Sauerstoffes. Die älteren Versuche, den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft mittels Stickoxyd, Schwefelkalium, Phosphor u. dgl. zu bestimmen, wurden bereits früher besprochen (vgl. *1878 227 171). Von den neueren Bestimmungsmethoden sind folgende bemerkenswerth.

Ph. v. Jolly [18] benutzt die bekannte Eigenschaft des glühenden Kupfers, der atmosphärischen Luft den Sauerstoff völlig zu entziehen. Das etwa 100cc fassende Glasgefäfs *A* (Fig. 2) kann durch den Drei-

[15] *Gilbert's Annalen der Physik*, Bd. 68.
[16] *Gilbert's Annalen der Physik*, Bd. 70.
[17] *Annales de chimie et de physique*, Reihe 3 Bd. 15.
[18] *Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 6 S. 538.

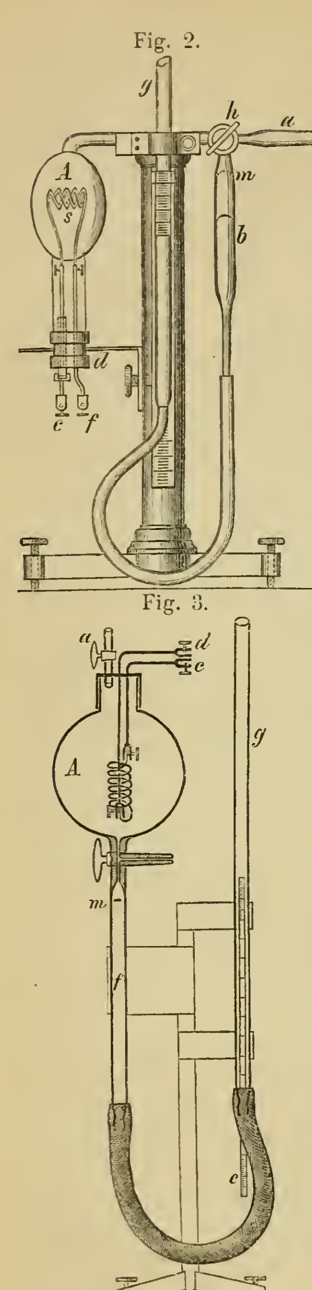


Fig. 2.

Fig. 3.

weghahn h mit dem Rohransatz a und dem Rohr b in Verbindung gesetzt werden. Soll eine Bestimmung ausgeführt werden, so schliefst man den Behälter A durch den Deckel d, verbindet das Rohr a mit der Quecksilberluftpumpe und füllt mit Hilfe derselben den Apparat mit der zu untersuchenden Luft. Inzwischen umgibt man das Gefäfs A mit Eis und stellt durch Heben oder Senken des mit b durch einen Schlauch verbundenen Rohres g das darin enthaltene Quecksilber bis zur Marke bei m ein. Der Hahn h wird dann so gestellt, dafs A nur noch mit dem Rohr b in Verbindung steht, worauf man die Klemmschrauben c und f mit entsprechenden Zuleitungsdrähten verbindet, so dafs durch den galvanischen Strom die Kupferspirale s in lebhafte Glühhitze kommt. Ist der Sauerstoff entfernt, so umgibt man das Gefäfs A abermals mit Eis, stellt das Quecksilber in b wieder bis zur Marke ein und berechnet den Sauerstoff aus der Druckabnahme. Nach den Versuchen von *Jolly* gibt der Apparat bis auf Hundertstelprocente genaue Resultate.

Da es mir zweifelhaft erschien, ob die im Rohre zwischen dem Behälter A und dem Quecksilber bei m eingeschlossene Luft stets in derselben Weise an der Sauerstoffabgabe betheiligt wird, die Verwendung der Quecksilberluftpumpe aber lästig ist, so habe ich mir den in Fig. 3 abgebildeten Apparat anfertigen lassen. [19]

Durch den aufgeschraubten Deckel der Glaskugel A gehen die beiden zu einer Batterie führenden Kupferdrähte c und d welche unten eine Spirale von feinem Kupferdraht tragen. Das von einem einfachen Gestell getragene Rohr f ist bis zur Marke m, das durch einen dickwandigen Gummischlauch damit verbundene Rohr g etwa halb mit Quecksilber gefüllt. Bei entsprechen-

[19] Universitätsmechaniker *W. Apel* in Göttingen hat denselben für 40 M. geliefert.

der Stellung des Dreiweghahnes *b* wird nun durch die Glaskugel *A* die von Kohlensäure und Wasser völlig befreite atmosphärische Luft gesaugt, auch der Raum zwischen Hahn *b* und Quecksilbersäule damit gefüllt. Dann wird der Hahn *a* geschlossen und durch den Hahn *b* der Raum *A* mit dem Rohr *f* verbunden, das Quecksilber in *f* bis zur Marke *m* eingestellt und der Stand in dem vor einem genauen Mafsstabe *e* verschiebbaren Rohr *g* abgelesen. Nun wird der Strom 3 bis 4 Mal je 4 bis 5 Minuten geschlossen, so dafs die rothglühende Kupferspirale den Sauerstoff aufnimmt. Um auch der zwischen dem Hahn *b* und dem Quecksilber eingeschlossenen geringen Luftmenge den Sauerstoff völlig zu entziehen, läfst man das Quecksilber einfach bis zum Hahn *b* aufsteigen. Hat der Apparat die während des Versuches unveränderte Temperatur des Versuchsraumes wieder angenommen, so stellt man durch Verschieben des Rohres *g* das Quecksilber in *f* wieder bis zur Marke *m* und berechnet aus der Druckabnahme in bekannter Weise die durch den verschwundenen Sauerstoff bedingte Volumabnahme.

Mawson und *Swan* [20] bestimmen den Sauerstoff der atmosphärischen Luft mit einem Apparat, welcher nur wenig von dem schon von *Schlösing* und *Rolland* (* 1878 227 256) angewendeten abweicht; nur ist das Absorptionsgefäfs mit Kupferdrahtnetz gefüllt, während als Absorptionsflüssigkeit ein Gemisch von 2 Th. gesättigter Salmiaklösung und 1 Th. Ammoniakflüssigkeit von 0,88 sp. G. angewendet wird. Das Verfahren ist in keiner Weise zu empfehlen.

Eigenthümlich ist das zweite Verfahren, welches *Ph. v. Jolly* zur Bestimmung des freien Sauerstoffes in der Atmosphäre anwendet. Bekanntlich fand *Regnault* [21] für 1^l atmosphärische Luft $1293^{mg},187$, für 1^l Sauerstoff $1429^{mg},802$ und für 1^l Stickstoff $1256^{mg},167$. Bezeichnet x das Volum des in 1^l Luft enthaltenen Sauerstoffgases, also $1 - x$ das des Stickstoffes, so hat man: $1429,802\,x + (1 - x)\,1256,167 = 1293,187$. Es berechnet sich hiernach x zu 0,2132 oder der Sauerstoffgehalt zu 21,32 Proc.

Jolly hat nun mit einem Glaskolben von $1009^{cc},412$ Inhalt eine grofse Anzahl Wägungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dafs für die geographische Breite von München von 48° 8′ und der Höhe von 515^m über der Meeresoberfläche 1^l Sauerstoff $1429^{mg},094$ und 1^l Stickstoff $1257^{mg},614$ wiegen. Daraus berechnen sich für Paris $1429^{mg},388$ und $1257^{mg},873$, oder für Stickstoff $1^{mg},706$ mehr, als *Regnault* fand. *Jolly* vermuthet, dafs dieses Mindergewicht einem Gehalte an Wasserstoff bei dem von *Regnault* untersuchten Stickstoff zuzuschreiben sei.

Das Gewicht des in dem Ballon eingeschlossenen Sauerstoffes betrug $1442^{mg},545$, das des Stickstoffes $1269^{mg},455$, das der getrockneten

[20] *Chemical News*, 1879 Bd. 39 * S. 132.
[21] *Mémoires de l'Academie de sciences*, 1847 Bd. 21 S. 158.

atmosphärischen Luft (ob auch von Kohlensäure befreit, ist nicht angegeben) bei anhaltendem Nordost 1305,744 und bei anhaltendem Föhn 1304,899, somit der Sauerstoffgehalt der Luft 20,965 und 20,477 Proc.

Verfasser ist mit vergleichenden Versuchen über die praktische Brauchbarkeit dieser Untersuchungsmethoden und die Schwankungen in der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft beschäftigt, worüber später berichtet werden soll.

Zur Untersuchung und Behandlung des Petroleums; von H. Hörler,

Assistent am chemisch-analytischen Laboratorium des Polytechnicums in Zürich.

Vor einiger Zeit wurde Prof. *V. Meyer* von der Polizeidirection des Kantons Zürich ersucht, ein Gutachten abzugeben über eine Verordnung, betreffend den Verkehr mit Petroleum, Neolin und anderen feuergefährlichen Flüssigkeiten.

In diesem Gutachten hat Prof. *V. Meyer* u. a. eine Anzahl von ihm angestellter Versuche beschrieben, weiter aber an verschiedenen Punkten zu ausgedehnteren Untersuchungen angeregt, da ihm selbst die Zeit fehlte, weitgehendere Versuche auf diesem Gebiete anzustellen. Diese Untersuchungen auszuführen, veranlafste mich Hr. Prof. *V. Meyer*; ich erlaube mir hiermit die erhaltenen Resultate zu veröffentlichen.

Die Polizeidirection stellte u. a. an Prof. *V. Meyer* die Frage, welches das zulässige Minimum der Entflammungstemperatur des in den Handel zu bringenden gereinigten Petroleums sei. Zur Bestimmung der Entflammungstemperatur eines Petroleums ist bekanntlich bis jetzt eine grofse Anzahl von Apparaten construirt worden. Von diesen Instrumenten entsprechen nur wenige oder gar keines ihrem Zwecke. Ueber diesen Punkt sagt Prof. *Meyer* in seinem Gutachten:

„Was den Punkt, in welcher Weise soll die Bestimmung der Entflammungstemperatur ausgeführt werden, anbelangt, so scheint mir dieser im höchsten Mafse die Aufmerksamkeit der Behörde zu verdienen. Wie schon erwähnt, ist die Untersuchung der Entflammbarkeit des Petroleums neuerdings in zahllosen Fällen ausgeführt und ist eine grofse Zahl von Apparaten zu diesem Zweck construirt worden. Allein die Apparate sind meistens von willkürlicher Gestalt und so construirt, dafs nach meiner Ueberzeugung ein richtiger Schlufs auf die wahre Entflammungstemperatur aus mit ihnen angestellten Versuchen nicht gezogen werden kann. Der besonders häufig gebrauchte und deswegen (nach gefälliger Mittheilung des Hrn. Kantonschemikers Dr. *Abeljanz*) auch im hiesigen Staatslaboratorium in Anwendung kommende Apparat besteht aus einem cylindrischen Blechkasten, in welchem das Petroleum erwärmt wird. Der Deckel des Blechkastens ist mit zwei Durchbohrungen versehen; durch eine derselben geht ein Thermometer, welches in das Petroleum eintaucht, durch die zweite entweichen die entwickelten Dämpfe in die Atmosphäre. Der Kasten ist ungefähr zur Hälfte mit Petroleum, zur

andern Hälfte mit Luft gefüllt. Man erwärmt nun das Petroleum und prüft von Zeit zu Zeit, ob eine durch die zweite Oeffnung eingeführte Flamme die Entflammung veranlafst; sobald dieselbe eintritt, wird die Temperatur des Oeles am Thermometer abgelesen und diese als Entflammungstemperatur bezeichnet.

Nach einigen mit diesem Apparate angestellten Versuchen mufs ich mich dahin äufsern, dafs derselbe unmöglich die wahre Entflammungstemperatur angeben kann; denn nothwendigerweise hängt in demselben die gefundene Temperatur ab von der (willkürlich gewählten) Höhe des Apparates, sowie von der Entfernung der eingeführten Flamme von der Oberfläche, welche nicht constant gehalten, weil nicht gesehen werden kann. Denkt man sich den Apparat etwas höher, so wird natürlich das Aufsteigen der mit Luft gemengten Dämpfe längere Zeit in Anspruch nehmen und der Entflammungspunkt später gefunden werden; inzwischen wird die Temperatur des Oeles sich gesteigert haben, und man wird die Entflammungstemperatur höher angeben.

Unter der grofsen Zahl von Publicationen, welche sich hierauf beziehen, sind nicht viele, welche überhaupt Zweifel an der richtigen Angabe eines solchen Apparates enthalten, wenige, welche denselben tadeln, und nur ganz vereinzelte (vgl. besonders *Attfield* in *Wagner's Jahresbericht*, 1865 S. 725), welche sich von dem Apparate emancipirten. [1] Wenn auch an manchen Orten darauf gehalten wird, dafs der Apparat ganz genau vorgeschriebene und immer die nämlichen Dimensionen hat, so werden die Resultate zwar constant erhalten werden; aber sie sind darum nicht richtig, sondern durch die willkürlich gewählte Form des Apparates bedingt.

Nach meiner Ansicht ist als die wahre oder absolute Entflammungstemperatur des Petroleums diejenige zu bezeichnen, bei welcher sich eine mit dem Petroleum geschüttelte Luftmenge durch Einführung einer kleinen Flamme entzünden läfst. Um zu ermitteln, ob ein Oel die zulässige Entflammungstemperatur hat, verfahre man etwa folgendermafsen: In einen Glascylinder von ungefähr 200^{cc} Inhalt bringe man etwa 40^{cc} des zu untersuchenden Petroleums und stelle nun den Cylinder verschlossen bis zu seinem oberen Rande in warmes Wasser, so lange, bis das Oel und die darüber stehende Luft 36^0 [2] zeigen. Dann nehme man den Cylinder aus dem Wasser, schüttle heftig um, öffne und führe sofort eine kleine, aus einer zugespitzten Glasröhre brennende Gasflamme ein. Entzündet sich die Gasmasse, so ist das Petroleum zu verwerfen. Bleibt sie unentzündet, so ist es zulässig.

Ich habe in dieser Weise einige Versuche angestellt und dabei gefunden, dafs sich ein Petroleum, welches im gebräuchlichen Apparate eine Entflammungstemperatur von 23^0 gezeigt hatte, schon bei der im Zimmer herrschenden Temperatur (etwa 16^0) entflammte, dafs also der Apparat die Entflammungstemperatur um wenigstens 7^0 zu hoch angegeben hatte. Ich will keineswegs verlangen, dafs die Untersuchung immer und in jedem Fall nach dieser Methode ausgeführt werde; obgleich sie mir durchaus nicht umständlich erscheint, könnte sie doch noch vereinfacht werden, und ich zweifle nicht, dafs sich bei einer vergleichenden Untersuchung zwischen den Ergebnissen, die nach dieser Methode, und denen, die mit einem bequemeren, bestimmten Apparate von constanten Dimensionen erzielt werden, einfache Beziehungen ergeben werden. Es wäre daher zu wünschen, dafs sich ein Chemiker mit einer Untersuchung in dieser Hinsicht beschäftigen und auf Grundlage des

---

[1] Nach Abschlufs dieser Abhandlung übersandte mir Hr. Ingenieur *Al. Bernstein* in Berlin Zeichnung und Beschreibung eines von ihm construirten Apparates, welcher, wie mir scheint, vor den bisher benutzten Instrumenten erhebliche Vorzüge hat. Versuche mit diesem Apparate habe ich nicht angestellt. *Victor Meyer.*

[2] Als zulässige Entflammungstemperatur des Petroleums für Zürich 36^0 vorzuschlagen, habe ich mich auf Grund von Erwägungen und Beobachtungen entschlossen, welche in dem auf S. 9 abgedruckten Passus meines Gutachtens (vgl. S. 56 dieser Arbeit) dargelegt sind. *Victor Meyer.*

eben gegebenen Principes ein einfaches und zugleich bequem auszuführendes Verfahren zur Bestimmung der Entflammbarkeit ausarbeiten würde."

Ich habe nun eine Versuchsreihe angestellt, um zu prüfen, ob die nach diesen Angaben *V. Meyer*'s erhaltenen Zahlen wirklich *absolute* seien, d. h. ob sie unabhängig sind von der Form und Gröfse der Gefäfse, von der verwendeten Menge Petroleum u. dgl. Ein Glascylinder von 300cc Inhalt (wie man sie zum Titriren gewöhnlich benutzt) wurde oben mit einem doppelt durchbohrten Korke versehen; durch letzteren gehen 2 Thermometer, das eine bis nahezu auf den Boden des Gefäfses, das andere dagegen ragt nur einige Centimeter in die Luft des Cylinders hinein. Der Cylinder wird zu etwa $^1/_{10}$ seines Volums mit dem zu untersuchenden Petroleum gefüllt. Zur Erwärmung des Ganzen benutzte ich einen Blechcylinder, welchen ich aus einer Blechflasche herstellte, indem ich oben eine Oeffnung von etwa 20cc Durchmesser ausschneiden liefs. Die Höhe des Gefäfses übertraf um etwa 10cm diejenige des Cylinders. Das Blechgefäfs wird mit Wasser gefüllt und zwar so, dafs man den Cylinder bis zu seinem oberen Rande in dasselbe stellen kann. Um nun die Entflammungstemperatur irgend einer Petroleumsorte zu bestimmen, verfuhr ich folgendermafsen.

Man giefst in den Cylinder etwa 30 bis 40cc des zu untersuchenden Oeles, verschliefst dann den Cylinder und achtet, dafs die beiden Thermometer nirgends die Wand des Cylinders berühren. Den Cylinder bringt man nun in das auf etwa 40° erwärmte Wasser im Blechgefäfse. Man wartet nun, indem man von Zeit zu Zeit den Glascylinder aus dem Blechgefäfs nimmt und ihn umschüttelt, bis die beiden Thermometer gleiche Temperatur zeigen. Hierauf entfernt man den Cylinder aus dem Wasser, schüttelt noch 1 bis 2 Mal leicht um, wartet, bis alle Bläschen auf der Oberfläche des Petroleums verschwunden sind, lüftet den Kork und führt sogleich eine Glasröhre mit fein ausgezogener Spitze, an deren Ende ein ganz kleines Gasflämmchen brennt, ein. Findet eine Entzündung statt, so mischt man zum Wasser im Erwärmgefäfse etwas kaltes Wasser, läfst den Petroleumcylinder offen sich etwas abkühlen und wiederholt bei einer etwas niedrigeren Temperatur den gleichen Versuch. Hiermit wird nun so lange fortgefahren (bei immer geringerem Erwärmen), bis man an die Grenze kommt, bei welcher die über dem Petroleum stehende Luft-Dampfmischung sich eben *nicht* oder kaum mehr entzünden läfst. Diesen Grenzpunkt betrachtete ich als die gefundene Entflammungstemperatur. — Hatte ich, um die Entflammungstemperatur zu finden, eine gröfsere Anzahl von Beobachtungen machen müssen, so dafs zu befürchten war, die Petroleumprobe habe während des Experimentirens einen merklichen Verlust an flüchtiger Substanz erlitten, so wurde die erste Bestimmung nur als Approximativprüfung angesehen und nun eine zweite mit einer

neuen Probe des gleichen Oeles vorgenommen, welche nun natürlich sehr rasch zum Ziele führte. Dies geschah in der Mehrzahl der Versuche. Ich prüfte nun die Zuverlässigkeit dieser Methode, indem ich mehrere Petroleumsorten auf diese Weise mit verschiedenen Modificationen untersuchte, nämlich mit *verschieden grofsen Cylindern* und unter Anwendung *verschiedener Verhältnisse* zwischen Cylinderinhalt und Petroleummenge. In folgender Tabelle sind die erhaltenen Resultate zusammengestellt:

Oelmenge . . . . Cylinderinhalt . . .	50cc 300cc	25cc 300cc	20cc 100cc	8cc,5 100cc	Angabe des üblichen Apparates
	Entflammungstemperatur				
Petroleumprobe Nr. 1	24°	24,5°	24°	25°	26°
2	15,5	16	16	16	20
3	24	23,5	23,5	24	27
4	23,5	24	25	24,5	26
5	24	23,5	24	24	28
6	19,5	19,5	19,5	19,5	24
7	23,5	23	24,5	23,5	27
8	21,5	22	21	23	24
9	18	18	18	19	26
10	19,5	20	20	20	24
11	23,5	24	24	23,5	28
12	17,5	18	18	18	24

Die Petroleumsorten, welche zu dieser Untersuchung verwendet wurden, waren sämmtlich aus verschiedenen Colonialwaarenhandlungen der Stadt Zürich entnommen. Die erhaltenen Resultate werfen ein trauriges Licht auf die Qualität der daselbst z. Z. in den Handel kommenden Petroleumsorten. Wie man aus der Tabelle ersieht, wurden mit denselben Petroleumsorten auch vergleichende Versuche angestellt mit dem üblichen Apparate, welchen Prof. *V. Meyer* in der weiter oben citirten Stelle seines Gutachtens erwähnt. Die mit genanntem Apparate erhaltenen Resultate sind nie oder fast nie die nämlichen, aus den erwähnten Gründen.

Die nach dem Schüttelverfahren erhaltenen Resultate sind im Allgemeinen auch bei verschiedenen Verhältnissen vom Cylinderinhalt und Petroleummenge, sowie verschiedener Gröfse des Cylinders gut übereinstimmende. Sonach gibt das *V. Meyer*'sche Schüttelverfahren die Basis für Versuche mit Petroleum-Prüfungsapparaten. Da zur allgemeinen Einführung in der Praxis das Schüttelverfahren nicht bequem genug ist, so werden die öffentlichen Chemiker solche Apparate zu benutzen haben, von denen ermittelt ist, dafs sie mit denen des Schüttelverfahrens übereinstimmende, bezieh. in bestimmtem bekanntem Verhältnisse stehende Resultate geben.

Ueber das zulässige Minimum des Entflammungstemperatur drückt sich Prof. *V. Meyer* in seinem Gutachten folgendermafsen aus:

„Demnach mufs das für den Gebrauch bestimmte Petroleum so zusammengesetzt sein, dafs es bei Temperaturen, denen es unter den Bedingungen seines Gebrauches ausgesetzt ist, keine Dämpfe entwickelt, die, mit Luft gemischt, explodiren. Hierauf sind die zahllosen Vorschriften begründet, welche von den verschiedensten Fachmännern für die zu gestattende Zusammensetzung des Petroleums gegeben sind. Die Temperatur, bei welcher ein Petroleum Dämpfe entwickelt, die, mit Luft gemischt, sich entzünden lassen, bezeichnet man als seine *Entflammungstemperatur*. Die als das Minimum der zulässigen Entflammungstemperatur gewählten Zahlen sind sehr verschieden, und schwanken ungefähr zwischen 35 und 50⁰, in der grofsen Mehrzahl der Fälle aber liegt die gewählte Zahl höher als 38⁰. Es ist nicht zu verkennen, dafs sich in der Wahl der Zahlen eine gewisse Willkür im Allgemeinen kundgibt, und ich werde zeigen, dafs die anderorts meist angenommenen Zahlen 38⁰, 40⁰ und darüber unnöthig hoch gegriffen sind. Um ein von willkürlichen Annahmen freies Urtheil zu gewinnen, ist vor Allem zu untersuchen, welchen Temperaturen ein Petroleum sowohl beim Lagern, als beim Verbrennen ausgesetzt sein kann. In Zürich ist (nach gefälliger Mittheilung des Directors der Sternwarte, Professor *Wolf*) die höchste vorkommende Temperatur 33,3⁰. Es ist dies indessen eine nur ausnahmsweise (am 11. Juli 1870, Mittags 1 Uhr) beobachtete, während das Mittel der jährlichen Maximaltemperaturen 30⁰ ergibt. Man wird nun selbstverständlich sich nicht unmittelbar an der gefahrbringenden Grenze halten dürfen, sondern es erscheint billig, zu verlangen, dafs die Entflammungstemperatur des Petroleums wenigstens 5⁰ über dieser Grenze, d. h. mindestens bei 35⁰ liege. Eine solche Zusammensetzung des Petroleums würde indessen nur die Gefahr der Explosion des lagernden Petroleums, noch nicht aber die der Petroleumlampen ausschliefsen. Es kann nämlich das Oel in einer Petroleumlampe, während diese gebrannt wird, eine Temperatur erlangen, welche ein Entflammungsminimum von 35⁰ als bedenklich erscheinen läfst. Es ist bekannt, dafs, zumal bei den ärmeren Klassen, wenn viele Personen in einem Zimmer vereinigt sind und der Ofen, wie häufig geschieht, übermäfsig geheizt wird, die Zimmertemperatur bis auf 26⁰ steigen kann, wie ich mich durch Temperaturmessungen in kleinen, stark geheizten Zimmern wiederholt überzeugt habe. Eine noch höhere Temperatur wird nicht vorkommen, da sie nicht leicht zu ertragen ist. (Schon bei 26,5⁰ rann mir, während ich mich ruhig im Zimmer hielt, der Schweifs von der Stirn.) Uebersteigt nun die Temperatur des Oeles die der Umgebung um 5⁰ (wie unten noch weiter zu erörtern), so wird sich das Oel auf 31⁰ erwärmen, und um auch unter diesen Bedingungen noch 5⁰ unter der Entflammungstemperatur zu bleiben, mufs gefordert werden, dafs das Entflammungsminimum auf 36⁰ festgestellt werde.

Eine solche Forderung wird aber allen billigen Ansprüchen genügen; denn wenn auch das Oel in einer Lampe, die ein unvernünftiger Mensch auf einen überheizten Ofen setzt, oder an Sommertagen in directem Sonnenlichte, sich noch viel höher erhitzen kann, so ist für solche Eventualitäten überhaupt ein Schutz nicht möglich. Zumal das Stellen der Lampen in directes Sonnenlicht wird darum keine Gefahr bringen, weil dies doch nur geschieht, wenn die Lampe nicht gebrannt wird, und Entzündung einer geschlossenen Petroleumlampe durch eine andere Flamme als die der Lampe selbst wohl kaum vorkommen kann. Man könnte mir nun vielleicht einwenden, dafs es nach den Untersuchungen von *Chandler* u. A. Petroleumlampen gibt, in denen die Temperatur des Oeles viel höher, ja in einigen Fällen (bei Metalllampen) selbst auf die erschreckende Höhe von 50⁰ steigt. Allein hierauf erwiedere ich, dafs in diesem Falle die Construction der Lampen eine durchaus verwerfliche ist, und dafs demnach diese Ergebnisse für die zu fordernde Zusammensetzung des Petroleums ohne Belang sind. Von grofser Wichtigkeit scheint es mir indessen, dafs die Behörde die Construction der Petroleumlampen controlire und strengstens darüber wache, dafs nur solche Lampen dem Gebrauch übergeben werden, in denen nach mehrstündigem Brennen die Temperatur des Oeles die der Umgebung um nicht mehr als höchstens 5⁰ überschreitet. Ich glaube, dafs eine solche Bestimmung als eine milde bezeichnet werden

kann. Um mir über diesen wichtigen Punkt ein selbstständiges Urtheil zu bilden, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, und bei diesen haben mir eine Anzahl guter, aber keineswegs ausgewählter und zum Theil ganz billiger Petroleumlampen, welche ich geprüft habe, nur einen Ueberschufs der Oeltemperatur über die Zimmertemperatur von etwa 3⁰ ergeben; selbstverständlich wurden die Lampen für den Versuch bis zum Eintreten völlig constanter Temperatur gebrannt. So zeigten 2 Lampen bei einer Zimmertemperatur von 18⁰ eine Oeltemperatur von 21⁰. Um zu sehen, ob diese Differenz unabhängig von der Höhe der umgebenden Temperatur sei, brachte ich die eine dieser Lampen in einen Raum von 2,5⁰ und fand bei dreistündigem Brennen derselben die Oeltemperatur constant bei 5⁰, also um fast genau ebenso viel wärmer als die Umgebung, wie ich bei 18⁰ gefunden."

Die wenigen Versuche, welche Prof. *V. Meyer* in dieser Hinsicht angestellt hat, habe ich nun durch eine gröfsere Anzahl von an *verschiedenen Lampen* angestellten Beobachtungen ergänzt. Zu diesem Zwecke sammelte ich eine Anzahl von Lampen, welche in Form, Gröfse und Construction möglichst verschieden waren, und untersuchte nun, wie hoch die Temperatur in ihren Oelgefäfsen nach 5stündigem Brennen steige. Zu dem Behufe füllte ich alle Lampen mit dem gleichen Oele (Nr. 12 der oben mitgetheilten Tabelle). Die in den Lampen herrschende Temperatur wurde von *Viertelstunde zu Viertelstunde* notirt. Der Versuch wurde in einem Zimmer vorgenommen, in welchem die Temperatur 16⁰ betrug. Das Petroleum hatte 15⁰.

Temperatur des Petroleums in der Lampe	1	2	3	4	5	6	7
9 Uhr Morgens . .	15⁰	15⁰	15⁰	15⁰	15⁰	15⁰	15⁰
9 1/4	18	20	17,5	17	17	17	16,5
9 1/2	24,5	24	19	19,5	19	20	17
9 3/4	25	26	22	22	19,5	20	17
10	27	26	23	25	20	20	17,5
10 1/4	28	27	23,5	25	21	21	18
10 1/2	29	28	24	25	21,5	21,5	18
10 3/4	30	28,5	24	25,5	21,5	22	18
11	30,5	29	26	26	22	22	18
11 1/4	30,5	29	26	28	22,5	22,5	18,25
11 1/2	30,5	29	26	28	22,5	23	18,25
11 3/4	30,5	29	26,5	28	23	23	18,5
12 Mittags . . .	31,5	29,5	26,5	28	23,5	23	18,5
12 1/4	32,5	29,5	26,5	28,5	23,5	23,5	18,5
12 3/4	35	30	26,5	28,5	23,5	23,5	19
1	35	30	26,5	28,5	23,5	23,5	19
1 1/4	35,5	30	26,5	28,5	23,5	23,5	19
1 1/2	35,5	30	26	28,5	23,5	23,5	19
1 3/4	35,5	30	26	28,5	23,5	23,5	19
2	36	30	26	28	23,5	23,5	19

Lampe Nr. 1 war von ziemlich primitiver Construction. Sie besafs ein oval cylindrisches, blechenes Oelgefäfs von 100^cc Inhalt; seitlich auf jenem, dem Oelgefäfs, war ein Flachbrenner angebracht, diesem gegenüber steigt ein gekrümmter Arm in die Höhe, an welchem sich etwa 20^cm über dem Brenner ein Blechschirm befindet; am Ende des Armes befindet sich ein Häkchen, an welchem das Ganze aufgehängt werden kann. Hier zu Lande findet man diese Art Hängelampen ziemlich häufig, hauptsächlich bei den ärmeren Volksklassen.

Lampe Nr. 2 ist eine sogen. Patentsicherheitslaterne, ebenfalls aus Blech construirt und für den Gebrauch in Scheuern, Ställen, Kellern u. dgl. bestimmt. Sie besitzt ebenfalls eine Art Flachbrenner. Der Inhalt beträgt 250cc.

Lampe Nr. 3 ist aus Messingblech gefertigt und besitzt ein cylindrisches Oelgefäfs von 250cc Inhalt. Der Brenner ist ein einfacher Flachbrenner.

Lampe Nr. 4 hat ein conisches Oelgefäfs, ist aus Weifsblech construirt und ist sonst von gleicher Gröfse und Beschaffenheit wie vorige.

Lampe Nr. 5 besitzt ein birnförmiges, aus Messing bestehendes und auf einem Teller von gleichem Metalle ruhendes Oelgefäfs. Der Brenner ist aber ein Rundbrenner.

Lampe Nr. 6 hat die gleiche Gestalt wie Nr. 4, ist aber mit einem Argandbrenner versehen.

Lampe Nr. 7 ist eine gewöhnliche Tischlampe mit einem Fufse von Milchglas und einem Gefäfse von der nämlichen Masse.

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, zeigt die Lampe Nr. 1 die höchste Temperatur. Es ist dies leicht erklärlich, denn bei jener Lampe ist die Flamme nur wenige Centimeter über dem Oelgefäfs angebracht. Auch wird durch den Blechschirm sehr viel Wärme auf das Oelgefäfs geworfen. Wie schon erwähnt, wurde zur Speisung der Lampen das Oel Nr. 12 verwendet, dessen Entflammungspunkt nach der Schüttelmethode als 19⁰, nach der Bestimmung im sonst üblichen Blechapparate als 24⁰ betragend angegeben. In der Lampe Nr. 7 herrschte nach 5stündigem Brennen eine Temperatur von 19⁰. Wenn nun die Angabe des Blechapparates richtig gewesen, so hätte keine Entflammung stattfinden dürfen, bei Einführung des Flämmchens in den Oelbehälter der genannten Lampe fand aber eine solche wirklich statt; nach dem Ergebnifs des Schüttelversuches war dies zu erwarten. — Die angeführten Beobachtungen lassen die Anwendung von *metallenen* Petroleumlampen als recht bedenklich erscheinen. Da es gewifs selten vorkommt, dafs das gläserne Oelgefäfs einer Lampe zerbricht, so dürfte die Ausschliefsung jeder Petroleumlampe mit metallenem Behälter gewifs keine unüberwindlichen ökonomischen Schwierigkeiten bieten.

Petroleum wird aber nicht blos als Leuchtmaterial, sondern auch als Heizstoff in den Petroleumkochherden verwendet. Auch diesen Punkt hat Prof. *V. Meyer* in seinem Gutachten erwähnt. Er sagt:

„Es handelte sich darum zu erfahren, welches die Temperatur des Oeles in den Petroleumkochherden sei, wenn dieselben in kälteren oder aber sehr warmen Zimmern benutzt werden. Nachdem ich gefunden, dafs die in Zürich käuflichen Herde meist nahezu gleiche Einrichtungen haben, verwendete ich einen beliebigen Kochherd mittlerer Gröfse mit 4 Brennern und liefs denselben eine genügend lange Zeit in einem Zimmer von 11⁰ brennen, während die zu dem Herd gehörigen Töpfe mit Wasser gefüllt waren. Die Temperatur des Oeles stieg dabei auf 24⁰, also auf einen Wärmegrad, der durchaus unbedenklich erscheint. Nun aber brachte ich den Herd in ein kleines, sehr stark geheiztes Zimmer, dessen Temperatur 26⁰ betrug. Nach 4stündigem Brennen zeigte das Oel jetzt eine Temperatur von 41,5⁰, welche auch bei noch längerem Brennen constant blieb. Hier war also die oben als zulässig bezeichnete Temperatur von 36⁰ erheblich überschritten, und es mufs zugegeben werden, dafs in dem zum Theil mit Luft gefüllten Oelbehälter die Bedingungen für die

Ansammlung eines explosiven Gasgemisches vorhanden waren. Wie aber hat man sich diesem nicht wegzuläugnenden Umstande gegenüber zu verhalten? Es wäre unbillig, der Petroleum-Kochherde wegen, welche doch in unvergleichlich geringerer Anzahl verwendet werden als die Lampen, das Entflammungsminimum, das für die Lampen 36^0 sein soll, um eine enorme Gröfse zu erhöhen. Andererseits wäre es ein undurchführbares Postulat, wenn man bestimmen wollte, dafs für die Kochherde ein anderes, schwieriger entflammbares Petroleum als für die Lampen gebraucht werde. Diese Vorschrift würde stets übertreten und ihre Einhaltung könnte nicht controlirt werden. Ich glaube vielmehr, dafs man vorläufig keine besonderen Mafsregeln bezüglich der Herde ergreifen solle, und zwar aus folgenden Gründen: Erstens sind die Herde so construirt, dafs, selbst wenn explosive Gasmischungen in dem Behälter sind, wie im obigen Falle, dennoch Explosionen nicht leicht eintreten werden, weil die den Docht umgebenden, diesen ganz eng umschliefsenden Blechkapseln eine bedeutende Höhe haben. Hierdurch wird aber einerseits bewirkt, dafs die Flammen in einer grofsen Entfernung vom Gefäfse brennen, und zweitens, dafs eine Feuercommunication zwischen den Lampen und dem Behälter fast unmöglich gemacht wird. Demnach können in der That Explosionen nicht leicht eintreten und kommen in der That auch wohl nicht vor. Nach gefälliger Mittheilung des Polizeipräsidenten *Schlatter* ist hier noch nie über eine solche Bericht erstattet worden, während Explosionen von Lampen zu den häufigsten Erscheinungen gehören; auch ich habe nie von der Explosion eines Kochherdes gehört. Es ist daher wohl vorläufig genügend, wenn man darauf achtet, dafs die Construction der Kochherde gegen Explosion möglichste Sicherheit gewährt. Allein es ist einleuchtend, dafs eine absolute Ausschliefsung der Gefahr mit den gegenwärtig gebräuchlichen Herden nicht erreicht wird und als weiteres Ziel ist daher eine Verbesserung ihrer Construction ins Auge zu fassen. Es liefsen sich nämlich, wie ich glaube, auf die einfachste Art Petroleumherde construiren, in denen die Oeltemperatur nicht höher wie in guten Lampen steigt. Dafs sie jetzt eine höhere ist, liegt daran, dafs die vertical über dem Oelbehälter befindlichen Töpfe die empfangene Wärme auf den Behälter zurückstrahlen und diesen erhitzen. Brächte man nun die Töpfe nicht über, sondern neben dem Oelbehälter an, wie ohne Schwierigkeiten zu erreichen wäre, wenn die Dochte, bezieh. die sie umgebenden Hülsen, nicht vertical aufsteigen, sondern etwa ⌒-förmig gebogen wären, so würde unzweifelhaft die Oeltemperatur im Kochherd nicht höher steigen als in den Lampen und damit wären dann allerdings alle bezüglich der Herde noch bestehenden Schwierigkeiten definitiv gehoben."

Es wurden nun die auf diesen Vorschlag bezüglichen Untersuchungen gemacht. Ich liefs von einem Klempner ein cylindrisches Gefäfs von 30^{cm} Durchmesser und 15^{cm} Höhe verfertigen, dann zwei genau passende Deckel, deren einer mit zwei vertical aufsteigenden Brennern versehen, wie sie bei gewöhnlichen Petroleumkochherden angebracht und construirt sind; der andere Deckel war mit 2 Brennern versehen, welche die in der citirten Stelle des Gutachtens angegebene Gestalt besitzen und nahe der Peripherie des Deckels angebracht sind. Nach mehrstündigem Brennen der beiden Flammen unter mit gleich viel Wasser gefüllten Gefäfsen stieg die Temperatur im Oelgefäfse bei einer Zimmertemperatur von 16^0 und bei Benutzung der beiden gewöhnlichen Brenner auf 28^0. Bei Anwendung der beiden geschweiften Brenner stieg dagegen die Temperatur im Oelgefäfse bei gleicher Zimmertemperatur auf 23^0, also ein Unterschied von nicht weniger

als 5⁰. Ein Uebelstand, welchen diese Construction besitzt, ist der, dafs die Kochgefäfse seitlich vom Oelgefäfs zu stehen kommen, weshalb der ganze Apparat etwas unbequem und platzraubend ist. Diese Nachtheile können aber leicht gehoben werden, indem man die Form des Oelbehälters ändert, demselben z. B. eine ring- oder hufeisenförmige Gestalt gibt und dann die geschweiften Brenner gegen das Centrum gerichtet anbringt. Die zweckmäfsigste Form eines solchen Herdes aufzusuchen, lag nicht in meiner Aufgabe, dürfte aber einem intelligenten Klempner leicht gelingen. Mir genügte, gezeigt zu haben, dafs die Vortheile, welche Prof. *V. Meyer* sich von geschweiften Brennern versprach, in der That erreicht werden.

Prof. *V. Meyer* wurde ferner befragt über die Gröfse und die Entfernung der Lagerräume von Petroleum und andern feuergefährlichen Substanzen von Wohnhäusern, sowie über zu ergreifende Mafsregeln, falls in solchen Gebäulichkeiten Feuer ausbräche; er äufsert sich folgendermafsen hierüber:

„Sie wünschen endlich meine Ansicht zu hören, über die in der Verordnung enthaltene Vorschrift, nach welcher die für gröfsere Vorräthe bestimmten Petroleumlagerräume mindestens 60^m von andern Gebäuden entfernt sein sollen. Ich vernehme mit Erstaunen, dafs gegen diese Vorschrift Vorstellungen erhoben werden: denn ich mufs bekennen, dafs mir dieselbe als eine äufserst milde erscheint. Da diese Lagerstätten unter allen Umständen in hohem Mafse der Gefahr des Brandes ausgesetzt sind, so kann, wenn man die benachbarten Gebäude irgend wie ernstlich zu schützen beabsichtigt, von einer geringeren Entfernung als 60^m gewifs nicht die Rede sein. Ich möchte sogar nicht unterlassen, noch weitere Schutzmafsregeln zu empfehlen, indem ich vorschlage, dafs für solche Räume das Bereithalten von Feuerlöschvorrichtungen obligatorisch gemacht würde. Freilich dürften diese nicht in Spritzen bestehen, da Petroleumbrände durch Wasser, auf welchem das brennende Oel schwimmt, nur in Ausnahmefällen gelöscht werden. Es ist nicht meine Absicht, unter der grofsen Anzahl von Extinctoren, welche für diesen Zweck vorgeschlagen worden sind, hier eine Auswahl zu treffen, zumal mir praktische Erfahrungen über diese Apparate fehlen, übrigens keiner derselben zur Löschung gröfserer Brände ausreicht. Ich möchte also in dieser Hinsicht viel weniger Positives vorschlagen, als vielmehr zu einer Untersuchung Anregung geben. Als Beitrag zu einer solchen möge der folgende Vorschlag betrachtet werden, welcher wie mir scheint, wohl einer Prüfung werth wäre. Man bringe in dem Lagerschuppen eine Anzahl von Gruben an, in deren jeder mehrere Centner kohlensaurer Kalk in faustgrofsen Stücken aufgehäuft liegen. Aufserhalb des Schuppens in einiger Entfernung von demselben, stehen eine entsprechende Anzahl Ballons mit Salzsäure gefüllt bereit, von denen Rinnen zu den Kalksteingruben führen. Sobald nun ein Brand ausbricht, giefst man von aufsen die Salzsäure in die Rinnen, diese strömt auf den kohlensauren Kalk und entwickelt augenblicklich eine ungeheure Menge von Kohlensäure, welche, als ein die Verbrennung nicht unterhaltendes Gas, die Flamme, falls sie noch nicht allzu weit um sich gegriffen, ersticken, und, wenn das Dach noch unversehrt, dem Brande Einhalt thun wird. Diese Mafsregel würde so gut wie gar keine Kosten verursachen. Einen absoluten Schutz kann sie natürlich auch nicht gewähren, da, falls die Flamme einmal das Dach zerstört hat, überhaupt ein Löschen des Brandes unmöglich ist.

Ferner wäre es wohl empfehlenswerth, die Petroleumschuppen mit einem niedrigen Erdwall oder auch einem Graben zu umgeben, damit das brennende Oel, falls es aus demselben hervortritt, sich nicht ausbreiten kann.“

Diese Löschmethode mit Kohlensäure habe ich in einigen Versuchen erprobt. Als „Lagerraum“ benutzte ich einen Kessel von etwa 50l Inhalt. Auf den Boden dieses Kessels wurden im Kreise 10 bis 15 Tiegel gestellt, welche zusammen etwa 2k Petroleum enthielten. Jeder Tiegel war mit dem nächst stehenden mittels eines breiten Dochtes verbunden. In der Mitte des Kessels befanden sich Marmorstücke. Oben war der Kessel bedeckt mit einem hölzernen Deckel, der aber denselben nicht völlig schlofs, sondern es war durch drei zwischengeschobene Bretchen dafür gesorgt, dafs zwischen dem Deckel und dem oberen Rande des Kessels ein Zwischenraum von einigen Centimeter blieb. Hierdurch war der Luft so reichlicher Zutritt gestattet, dafs das Petroleum im Kessel, wenn entzündet, mit einer ungeheuren, züngelnden Flamme vollständig verbrannte. In der Mitte des Deckels war eine kleine Oeffnung angebracht, durch welche eine eiserne Röhre gesteckt wurde, deren oberes Ende einen Trichter trug. Das Petroleum wurde nun angezündet und der Deckel auf die beschriebene Weise aufgesetzt. Nach mehreren Minuten anhaltenden lebhaften Brennens liefs ich durch die eiserne Zuleitungsröhre etwa 250cc verdünnte Salzsäure auf den Marmor fliefsen; sofort begann die Flamme sich zu verkleinern und nach Verlauf von weniger als einer Minute war sie vollständig erloschen. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt und auch in einer hölzernen Kiste (anstatt des Kessels) vorgenommen. Das Resultat war immer dasselbe. Für diese Methode des Löschens von brennenden Flüssigkeiten könnte jedes Petroleummagazin mit Leichtigkeit eingerichtet werden, indem man im Boden des Lagerraumes zwei oder mehrere Kanäle zieht und dieselben mit zerkleinertem kohlensaurem Kalk füllt. Diese Kanäle werden bei einem entstehenden Brande von aufsen durch eiserne oder thönerne Zuleitungsröhren mit Salzsäure gefüllt. Diese Salzsäure müfste natürlich stets zum Gebrauche bereit stehen. Noch füge ich hinzu, dafs bei den eben beschriebenen Versuchen, in welchen der Brand durch Kohlensäure mit so grofser Schnelligkeit vollständig erstickt wurde, Wasser, wie nicht zu verwundern, sich als ganz wirkungslos erwies. Spritzte man, aus einem kräftig wirkenden Hydranten, Massen von Wasser in gewaltsamem Strahle in den Kessel, so dafs derselbe in wenigen Minuten ganz mit Wasser gefüllt war, so that dies dem Brande doch keinen Einhalt.

Zürich, Laboratorium von Professor *Victor Meyer.*

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

In gröſseren und kleineren Abhandlungen über Färberei und Druckerei begegnet man sehr häufig den alten Römern und Griechen und mit ganz besonderer Vorliebe wird *Plinius* citirt. In Wirklichkeit bestätigen alle diese Hinweisungen vornehmlich, daſs *Plinius* über die Färberei seiner Zeitgenossen nur unvollkommene, theilweise ganz verworrene Berichte zu geben vermochte, sowie daſs dieses Gewerbe zu seiner Zeit im Abendlande sehr schwach vertreten und sehr wenig geschätzt war. Ich erlaube mir deshalb, keinen Gebrauch von diesen Citaten zu machen. Der gesammten Technologie unserer Zeit steht solch ein Ueberfluſs an werthvollem Material zu Gebot, daſs sie sich einige Beschränkung auferlegen und derartigen alterthümlichen Ballastes entledigen muſs. Was wir von der Färberei der Alten mit Sicherheit wissen, besteht eben darin, daſs die Anwendung des Krapps, des Indigos oder Indigo haltiger Pflanzen sich bis in die ältesten Zeiten der morgenländischen Völker zurückverfolgen läſst, daſs diese beiden wichtigen Farbstoffe später ins Abendland eingeführt wurden und daſs sie gewissermaſsen die Probe ihrer Echtheit aufs Glänzendste ablegten, indem sie die stürmischen, Alles zerstörenden Jahrhunderte der Völkerwanderung glücklich überdauerten. Das Ende der Völkerwanderung, der Nullpunkt europäischer Kultur, das Chaos, aus welchem die neuen Völkergruppen sich herausarbeiteten, um auf dem langen, mühsamen Weg stetiger Entwickelung das Zeitalter des Dampfes und der Maschinen zu erreichen, bestimmt, glaube ich, die natürliche Grenze der Technologie, den Anfang für eine neue Zeitrechnung der Technik des Abendlandes.

Auch die auf die groſse Völkerkatastrophe unmittelbar folgenden Jahrhunderte erscheinen in der Kulturgeschichte als eine Uebergangsperiode von solch trauriger wirthschaftlicher Oede und Erstarrung, daſs ein mehr als nothdürftiges Wiederaufleben von Handel und Gewerben nicht angenommen werden kann. Wenn aber irgend ein Gewerbe für sein Gedeihen einen gewissen Wohlstand und eine lebensfrohe, behagliche Existenz der Gesellschaft voraussetzt, so ist es die Färberei mit ihren bunten, freundlichen Erzeugnissen, welche ihrerseits wieder jede ihr zu Theil werdende Aufmunterung mit reichlicher Vermehrung des Gesammtwohlstandes lohnt.

Das erste Zeichen einer beginnenden Textilindustrie regte sich in Italien, dem Lande, welches durch seine geographische Lage mit den südlich, östlich und westlich von ihm sich ausbreitenden, in Wissenschaften, Künsten, Handel und Gewerben erblühenden Kalifenreichen

in die umittelbarste Berührung, in den lebhaftesten Handelsverkehr treten mufste, zugleich dem Lande, in welchem die Grundlage aller Gewerbe, ein geordnetes Städtewesen aus den geretteten Resten der Vorzeit in kürzerem Zeitraum sich entwickeln konnte, als die Neubegründung eines solchen in den primitiven nordischen Reichen erforderte.

Als *Roger II* von Sicilien mit Hilfe von Arbeitern, welche er als Kriegsgefangene von einem Kreuzzug mitgebracht hatte, eine Seidenmanufactur zu Palermo und eine zweite in Kalabrien errichtete, so war ihm diese verdienstvolle Gründung jedenfalls durch einen Jahre lang vorausgehenden, gewinnbringenden Handel seines Volkes mit Seidenwaaren nahegelegt worden. Sie kann zugleich als eines der Beispiele angeführt werden, dafs die Kreuzzüge, von welchen meist nur die ideale, wenn nicht ihre lächerliche Seite hervorgehoben wird, in Wirklichkeit als kräftige Motoren der abendländischen Industrie angesehen werden können. Von Unteritalien verbreitete sich die Seidenindustrie über ganz Italien, und es ist kein Zufall, dafs die Legende gerade einen Italiener den zunächst für die Seide wie auch für die Wolle später so wichtig gewordenen Orseillefarbstoff ums J. 1300 durch Zufall finden läfst. Dafs der Florentiner auf seiner Orientreise die Reaction des Urins auf ein bestimmtes Moos in seiner Umgebung sogleich praktisch auffafste, beweist, dafs er mit der in seiner Vaterstadt seit Jahren heimischen Färberei wohl vertraut war, vielleicht noch einfacher, dafs er das Geheimnifs der Orseillefärberei bei seinen levantinischen Geschäftsfreunden auszukundschaften wufste. Sicher ist, dafs die Italiener durch 100 Jahre seit jener Zeit im unbestrittenen Alleinbesitz der Orseillefabrikation und des Handels mit Flechten waren, bis i. J. 1344 die canarischen Inseln wieder entdeckt und auf denselben i. J. 1402 die *Roccella tinctoria* aufgefunden wurde. Die Italiener besorgten überhaupt den ganzen Handel und Verkehr des nördlichen Abendlandes mit Griechenland, Kleinasien und Ostindien, und zwar mit letzterem auf dem Weg über Aegypten; sie lieferten Frankreich, sowie Deutschland und England durch Vermittelung der seit d. J. 1364 gegründeten Hansa die nöthigen Chemikalien und Färbedroguen für ihre sich entwickelnden Färberindustrien, versahen sie mit Krapp und syrischem, seit 1450 mit selbst gewonnenem Alaun, schickten ihnen die im eigenen Land und die im Orient und in Griechenland erzeugten und gefärbten Stoffe und beherrschten die damalige Mode als Kaufleute sowie als Producenten. Sie hatten nur die Concurrenz Spaniens zu fürchten. Diese hatten doch in ihrem unfreiwilligen Verkehr mit ihren muselmännischen Unterdrückern durch mehr als 700 Jahre denselben gewerblichen Unterricht genossen wie die Italiener selbst. Wirklich kam der entscheidende Schlag auch von dieser Seite.

Als mit dem zweiten Decennium des 15. Jahrhunderts die Entdeckungsfahrten der Portugiesen und der kurz zuvor erst von den

Mauren befreiten Spanier ihren vorsichtigen und bedächtigen Anfang nahmen, so war das Interesse für dieselben kein so rein wissenschaftliches, wie heutzutage das für die Nordpolfahrten. Und wenn Genua im J. 1492 Columbus mit seinen Projecten von sich weisen zu müssen glaubte, so setzte es der Auffindung des Seeweges nach Ostindien ungefähr denselben passiven Widerstand und von ähnlichen Motiven geleitet entgegen, wie vor einiger Zeit die Engländer der Ausführung des Suezkanales. Diese wufsten schliefslich die ihnen gefährliche Errungenschaft der Neuzeit für sich auszunutzen. Die italienischen Handelsstädte hatten aber nur den einen Gedanken, dafs ihre sicheren morgenländischen, durch Jahrhunderte gefestigten Verbindungen und ihre jedem directen Concurrenzangriff widerstehenden Positionen durch eine neue Handelsstrafse nicht nutzlos werden dürfen. Als dieselben im J. 1498 von *Vasco de Gama* gleichwohl umgangen wurden, da fehlte dem übergrofsen Reichthum der Italiener die Energie für die Anstrengungen und der Muth für die Aufnahme des unsicheren Concurrenzkampfes mit gleichen Waffen. Die nunmehr rasch auf einander folgenden Länderentdeckungen hatten eine unmittelbare, fast gewaltsame Verschiebung gleichzeitig der politischen wie mercantilen Machtverhältnisse zur Folge. Es entwickelte sich ein eigentlicher Welthandel mit ungeahnten Dimensionen, der anfänglich ganz in den Händen der Spanier und Portugiesen lag. Sei es, dafs ihre eigene Industrie den Anforderungen solch grofsartiger Handelsverbindungen nicht nachzukommen vermochte, sei es dafs die Geschäftsleute der pyrenäischen Halbinsel schon damals zu der modernen Einsicht gelangten, der Handel sei eine leichtere, feinere Erwerbsquelle als die Fabrikation: beide Völker nahmen die Industrien anderer Länder in überreichem Mafs in Anspruch, und zwar nicht die ihrer italienischen Rivalen, sondern die der nördlichen Völker, insbesondere der Niederländer. Ihre eigene Industrie ging zurück und bald überliefsen sie auch die Führung des Welthandels den Niederländern und später den Engländern — ein Beweis, dafs jene rein kaufmännische Anschauung für den Einzelnen annehmbar sein mag, dafs aber ein Handelsvolk ohne die solide Grundlage einer eigenen heimischen Industrie auf die Dauer einen ersten Rang zu behaupten nicht im Stande ist.

Die Färbekunst hatte sich inzwischen von Italien aus nach Frankreich, England, Deutschland und in die Niederlande verbreitet und besonders in den letzteren eine immer wachsende Bedeutung gewonnen. Die flandrischen Tücher aus englischer Wolle waren längst ein beliebter Handelsartikel in Frankreich und Deutschland geworden. Friesische Schiffe vermittelten neben italienischen den Orienthandel entweder direct in den levantischen Gewässern, oder indem sie die über Rufsland angekommenen Producte des Südens in den Häfen der Ostsee abholten. Die neuen Farbwaaren der neu entdeckten Länder wurden

in Brügge und später in Antwerpen von spanischen und portugiesischen Seefahrern aus erster Hand gekauft. Schon um die Mitte des 16. Jahrhunderts wurde der für Holland später so wichtige Krappbau im Lande selbst mit schönstem Erfolg betrieben, hierdurch die niederländische Färberei von dem levantischen Krapp unabhängig gemacht und von der unverhältnifsmäfsig grofsen Fracht befreit, welche durch das Mifsverhältnifs des Bruttogewichtes der Krappwurzel zum Nettogewicht des in ihr enthaltenen wirksamen Farbstoffes bedingt ist. Solche Verhältnisse und Unternehmungen lassen auf eine grofsartig entwickelte Färberindustrie schliefsen, wie auch die burgundische Mode beweist, welche der damals herrschenden spanischen officiellen Mode zum Muster diente.

Wie 100 Jahre später die Hugenottenverfolgungen den Zeugdruck aus Frankreich in aller Herren Länder verpflanzten, so wurden während des niederländischen Krieges die Geheimnisse und Vortheile der vorgeschrittenen niederländischen Färberei von flüchtigen Gewerbsleuten nach England, Frankreich und Deutschland gebracht. Die Flüchtlinge fanden dort allerdings eine bis zu einem gewissen Grade entwickelte Industrie vor, wie die im J. 1418 in Deutschland, 1472 in England gegründeten Färberinnungen und wie der seit 1507 in Schlesien betriebene Krappbau und die seit 1521 in Frankreich gepflegte Seidenkultur darthun. Doch stand insbesondere Deutschlands Industrie hinter der niederländischen zurück; denn die feineren Stoffe wurden sämmtlich nach Deutschland eingeführt und im Lande selbst nur Leinwand oder geringe Wollstoffe in Braun und Schwarz erzeugt.

Die Flüchtlinge fanden übrigens in den fremden Ländern keine besonders freundliche Aufnahme. Ihre neuen, besseren Färbeverfahren stimmten nicht mit den Recepten der damals officiell herausgegebenen, ganz detaillirten Färberordnungen, an deren Befolgung die Färber so streng gebunden waren, wie die Apotheker an ihre Pharmakopöen. Die einheimischen Färber fürchteten die fremde überlegene Concurrenz, sie suchten und fanden Hilfe bei ihren Behörden. Die Regierung der Königin *Elisabeth* schränkte zuerst den Gebrauch des Indigos ein und verbot gänzlich die Verwendung des Blauholzes in der Färberei. Bei dem Verbot des letzteren, welches bis zum J. 1673 aufrecht erhalten wurde, mag weniger das armselige Drängen der Zünfte als die Sorge um den Credit der Schwarzfärberei mafsgebend gewesen sein; zugleich war die Gelegenheit erwünscht, den westindischen Handel der politisch verhafsten Spanier zu schädigen. Für das Verbot des Indigos aber fallen diese Rücksichten weg.

Wenn später Frankreich im J. 1609 und Deutschland auf dem Regensburger Reichstag 1594 Englands Beispiel folgten und sogar die Todesstrafe auf die Uebertretung des Indigoverbotes setzten, so hatte man es hier dem Zusammenwirken der um ihr Brot besorgten Färberzünfte und der ebenso reichen als mächtigen Waidaristokratie zu

danken, dafs die technische Laufbahn des neuen, wichtigen Farbstoffes um mehr als 100 Jahre zurückgeworfen wurde.

In Frankreich wurde der Waidbau in der Normandie, in der Provence und in Languedoc in grofsem Mafsstab betrieben, und es war ein französischer Waidjunker, welcher im J. 1526 für den in Spanien gefangen gehaltenen *Franz I* Caution leistete. In Deutschland war der Waidbau in Schlesien, in der Kurmark, sowie in der Gegend von Magdeburg und namentlich in den thüringischen Ländern zu Hause, wo im J. 1616 noch 300 Dörfer von demselben lebten und fünf Waidstädte (Erfurt, Gotha, Arnstadt, Langensalza und Tannstädt) den ausschliefslichen Pastelhandel betrieben (vgl. 1840 78 407). Sie Alle fürchteten die Concurrenz des neu eingeführten Farbstoffes. Dafs gerade in letzter Gegend zwei verschärfte kurfürstliche Erlasse im J. 1650 und 1666 veröffentlicht wurden, zeigt deutlich, von welcher Seite die Agitation gegen den Indigo ausgegangen ist, und dafs trotz aller Strenge des Gesetzes das Regensburger Verbot nicht den erwünschten Erfolg hatte. Der letzte kurfürstliche Erlafs ist artig motivirt; denn, sagt er, dieser Indigo ist eine schädliche, fressende Teufels- und Corrosivfarbe, deren Gebrauch bei willkürlicher Strafe an Gut, Ehre und Leib zu verbieten ist. Der Kanzleistyl ist kräftig und nicht ohne zeitgemäfse Religiosität; was den Inhalt selbst betrifft, so geht aus demselben einfach hervor, dafs der Indigo damals eine Eigenschaft weiter besessen haben mufs, als die heutigen Lehrbücher angeben. Doch ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dafs mit dem neuen Farbstoff zugleich die Opermentküpe aus Indien zu uns gebracht wurde, dafs man ihn anfänglich nur in dieser Form zu verwenden wufste und dafs er auf diese unverschuldete Weise zu solch üblem Ruf gekommen ist.

Alles zusammen aber gibt ein Bild von der ungemeinen Aufregung und sittlichen Entrüstung, welche das erste Auftreten des neuen Farbstoffes gegen das Ende des 16. Jahrhunderts unter den Schwarzfärbern und Waidbauern sowohl, als auch in der ganzen industriellen und finanziellen Welt hervorgerufen hat, wie sie sich nur einzustellen pflegt, wenn die Interessen mächtiger Coterien auf dem Spiele stehen. Ihr gegenüber ist die Aufregung, welche die Erfindung des künstlichen Alizarins seit 1868 verursacht hat, eine winzig kleine, und doch ist es keine Frage, dafs bei den heutigen vergröfserten Verhältnissen der Gesammtindustrie diese Entdeckung in den Krapp bauenden Ländern mindestens ebenso schmerzlich empfunden wird, dafs die Unterdrückung eines grofsen, mit der Krappwurzel verwachsenen Industriezweiges und die Verschiebung des hauptsächlichen Mittelpunktes für den Handel mit dem wichtigsten rothen Farbstoff um beiläufig 10 Breitegrade gegen Norden sich durch ebenso tief einschneidende Wirkungen auf die Handelsbilanzen der betheiligten Länder kennzeichnen mufs, als dies nach Einführung des Indigos auf dem europäischen Markte der Fall war.

Ein i. J. 1605 erschienenes, englisches Buch über Färberei gibt einen ungefähren Begriff von dem Bestand der damaligen Farbwaarenmagazine. Es bespricht hauptsächlich den Waid, Indigo, Krapp, Safflor, die Galläpfel, Erlenrinde, das gelbe einheimische Färbekraut und den Kermes. Von den amerikanischen Errungenschaften behandelt es nur das Brasilienholz, nicht aber das seit d. J. 1600 in Aufnahme gekommene Gelbholz, auch nicht die schon i. J. 1518 in Mexico aufgefundene Cochenille, den Ersatz für den alten Kermes. Letzterer war ein seit ältesten Zeiten in der Woll- und Seidenfärberei benutztes Surrogat für die Purpurfarbe, noch ehe dieselbe in Verlust gerathen war. Das Kermesinsekt wurde in allen Ländern, so auch in Deutschland, gesammelt und war in manchen Gegenden eine ansehnliche Erwerbs- und Steuerquelle, welcher die Einführung der Cochenille ein Ende machte, doch wohl nicht so schnell, als die Ueberlegenheit des neuen Farbstoffes über den alten erwarten liefs. Die damalige Scharlachfärberei mit Kleie, Alaun und rothem Weinstein liefs wohl die Vorzüge desselben nicht deutlich genug erkennen. Da erhielt der holländische Chemiker *Cornelius Drebbel* durch Zufall das feurige Cochenillescharlach. Ein Glas mit Scheidewasser war zerbrochen und die Flüssigkeit flofs über ein mit Zinn verlöthetes Fenster in eine Cochenilletinctur. Dafs der Zufall sich gerade in Holland, wo die Färberei die schönsten praktischen Resultate aufzuweisen hatte, ereignete, ist wiederum kein Zufall; aber es wäre den Chemikern aller Länder von Herzen zu gönnen, dafs ihre Gläser von Zeit zu Zeit mit solch glücklichem Erfolg springen würden, denn *Drebbel*'s Erfindung fand in Holland sofort praktische Anwendung, gelangte 1643 nach England und Frankreich, erregte dort als Bow-Farbe, hier als Gobelin's Scharlach ungemeines Aufsehen und erfreute sich überall der besten Aufnahme.

Ein dritter chemischer Zufall ist aus d. J. 1704 zu verzeichnen, wo *Diesbach* in Berlin beim Vermischen einer Alaunlösung mit Cochenilleabsud mit wenig Eisenvitriol- und mit Potaschelösung statt eines rothen einen blauen Niederschlag erhielt. Es stellte sich heraus, dafs die verwendete Potasche früher von dem Chemiker *Dippel*, welcher ein sogenanntes thierisches Oel aus Blut fabricirte, mit Blut erhitzt worden war und dafs nur eine derartig behandelte Potasche den blauen Niederschlag hervorrufen konnte. Zwanzig Jahre später wurde das Berlinerblau nach einer in England veröffentlichten Vorschrift im Grofsen dargestellt durch Verpuffen von gleichen Theilen Weinstein und Salpeter, Calciniren des so erhaltenen Alkalis mit getrocknetem Rindsblut, Auslaugen der Schmelze mit Wasser und Fällen mit einer Lösung von Eisenvitriol und Alaun. Und i. J. 1749 veröffentlichte *Macquer* das erste Verfahren, Zeuge mit Eisenvitriol und mit Blutlauge blau zu färben, d. h. mit dem durch Lauge zerlegten Berlinerblau, in welcher Form das Blutlaugensalz bis zum J. 1802 allein zur Verwendung kam.

Damit war dem Indigo zu den polizeilichen Verboten noch eine Concurrenzfarbe erwachsen. Doch hatte er sich mittlerweile schon in die Blaufärbereien eingeschlichen und ersetzte anfänglich den Waid in kleineren, später in gröfseren Mengen, zuletzt sogar mit Erlaubnifs der Färberordnungen. Schliefslich wurde sein Gebrauch i. J. 1737 von Frankreich gänzlich frei gegeben. In Frankreich wie in England hatten einstweilen die Regierungen die nationalökonomische Bedeutung des Färbereigewerbes richtig erkannt; sie unterstützten dasselbe nach Kräften und verbanden sich, insbesondere *Colbert*, mit wissenschaftlichen Chemikern, um die Bedürfnisse und Fortschritte der Färberei kennen zu lernen und thatkräftig fördern zu können. Zu diesen günstigen Verhältnissen gesellten sich noch Ereignisse von besonderer Bedeutung für die Erweiterung des Gebietes der angewendeten Farbenchemie. Im J. 1696 legte *Hocke* der Akademie in London von ihm selbst ausgeführte buntfarbige Zeuge vor, welche sich in warmem Wasser und in Seifenlösung waschen liefsen. Es war damit die erste Anregung für die Druckerei gegeben; den eigentlichen Antrieb jedoch hatte sie schon früher in Frankreich erhalten.

Den Franzosen war es gelungen, neben den Holländern, Engländern und Spaniern sich einen ausgedehnteren Colonialbesitz zu erwerben. Sie brachten aus ihren ostindischen Colonien den Wachsdruck nach Frankreich, wo alsbald der weifs-blaue Leinenartikel unter dem Namen „Porzellandruck“ in Aufnahme kam. Die hauptsächlich aus Wachs bestehende Schutzmasse für die weifse Zeichnung wurde anfänglich mit dem Pinsel aufgetragen und die bemalte Leinwand von den Blau- und Schwarzfärbern in lauwarmer Waidküpe ausgefärbt. Das Verfahren wurde gleichzeitig auf die aus dem Orient eingeführte Baumwolle übertragen; dieselben Muster wurden auf dem Wege der Krappfärberei auch mit braunem, rothem und schwarzem Grund hergestellt; statt der Wachsreserve wurden verschiedene Beizen aufgemalt und bunt ausgefärbt, und an Stelle des Pinsels wurde der ebenfalls dem Orient entlehnte Holzmodel zum Auftragen der Beizen verwendet. Der Grund und Boden für eine ansehnliche Druckindustrie in Frankreich war gelegt, als die Aufhebung des Edictes von Nantes i. J. 1685 eine Menge Flüchtlinge ins Ausland trieb, von welchen eine Anzahl mit der Kunst des Leinwand- und Baumwolldruckes vertraut war. Ein solcher Flüchtling gründete i. J. 1689 eine Baumwolldruckerei in Neufchâtel, ein Anderer 1690 eine solche in Richmond. Einige Jahre später entstanden die Druckereien in Bromley-Hall, in Essex und in Surrey, und auch in Augsburg entstand i. J. 1698 eine Fabrik, in welcher bedruckte Gewebe in Krapp gefärbt wurden.

Somit ist die Baumwolle ganz unbemerkt auf den Schauplatz der Industrie getreten, und es würde jeder Anhaltspunkt für die Zeitbestimmung dieses wichtigen Ereignisses fehlen, wenn nicht glücklicher

Weise die Woll- und Seidenweber Englands i. J. 1685 dasselbe durch einen grofsen Skandal gefeiert hätten. Sie stürmten das Haus der Ostindischen Compagnie, um sich für eine frisch angekommene Sendung indischer Kattune zu rächen, und setzten es durch, dafs die indischen Baumwollfabrikate gänzlich vom englischen Markte ausgeschlossen wurden. Die Engländer jener Zeit waren eben noch nicht zum Freihandelsystem bekehrt. Im J. 1720 wurde in England sogar verboten, gedruckte Kattune, gleichviel ob fremdes oder einheimisches Fabrikat, zu tragen. Diese ebenso einfache, als prompte, sehr wenig Vorstudium verlangende Methode, sich eines Artikels, den man nicht zu behandeln versteht, mit Knüppeln zu erwehren, hat die englische Kattundruckerei, trotzdem der letzte widersinnige Parlamentsbeschlufs 10 Jahre später widerrufen wurde, in ihrer Entwickelung gegenüber der französischen Fabrikation ungemein aufgehalten. Die französische Regierung liefs sich durch das unvernünftige Drängen und Treiben der Woll- und Seidenproducenten nicht irreführen, während das englische Parlament noch bis zum J. 1774 die Beschränkung aufrecht erhielt, dafs nur Baumwollwaaren mit leinenem Zettel bedruckt und getragen werden durften, und noch dazu solche Stoffe mit einer Abgabe von anfänglich 6, später 3 Pence für die Quadratelle bis zum J. 1831 belegte. Wenn gleichwohl die englische Fabrikation später die französische wieder einholte, in manchen Stücken, namentlich im maschinellen Theile, sogar überholte, so hat sie dies in erster Linie ihrem Liverpooler Baumwollmarkt zu verdanken, von welchem heute noch sowohl die französische, als die deutsche Baumwollindustrie abhängt, ohne dafs je ein ernstlicher Versuch gemacht worden wäre, sich von diesem lästigen Zwang zu befreien. Aber die Herrschaft der Mode konnte die englische Industrie nicht mehr erringen, sie blieb von nun an mit Frankreich und mit dem Glanz seiner Politik verbunden.

Mit dem Anfang des 18. Jahrhunderts erhielt der Blaudruck durch Einführung des Pinselblaus oder Schilderblaus eine wesentliche Bereicherung und Erweiterung seines Gebietes. Die Farbe bestand aus einer mit Gummi verdickten Auflösung des Indigos in Schwefelarsen und kaustischer Lauge, d. h. aus einer concentrirten Opermentküpe, welche wohl früher schon eine vorübergehende Anwendung gefunden hatte. Sie diente für blaue Muster mit vorherrschendem Weifs und als Illuminationsfarbe für zuvor gefärbte Waare; später, als schon der Walzendruck eingeführt war, spielte sie noch einmal eine Rolle als Ueberdruckblau für im Krappbade gefärbte Stoffe. Aber von viel gröfserer Bedeutung für den Blaudruck und für die Blaufärberei war die in die Mitte desselben Jahrhunderts fallende Erfindung der kalten, aus Indigo, Eisenvitriol und Kalk zusammengesetzten Vitriolküpe (vgl. 1847 103 123. 1852 123 164. 1863 169 319).

Die warme Waidküpe (vgl. 1829 33 101) blieb sammt ihren

Krankheiten und sonstigen Schwierigkeiten für die Wollfärberei, zumeist Garnfärberei, reservirt. Nachdem die Anwendung des Indigos endlich gestattet war, enthielt diese Gährungsküpe den Waid nicht mehr als Farbstoff, sondern als Gährungsmittel, um die Gährung des Krapps, der Kleie, in späteren Zeiten wohl auch des Mehls und des Syrups (vgl. 1844 94 159) zu unterstützen. Diese Gährungsmittel entwickeln in der durch Kalk und Potasche oder Kalk und Soda alkalisch gehaltenen Küpe Wasserstoffgas, welches den Indigo reducirt und in Lösung überführt. Neben dieser combinirten warmen Küpe wurde mit der Zeit die reine Potasche oder die billigere Sodaküpe für ganz schwere und dunkle Tücher, sowie für Seidenstoffe eingeführt. Dieselben sind ohne Kalk und ohne Waid angesetzt und enthalten nur Krapp und Kleie als Gährungsmittel. Sie haben den Vorzug, dafs sie schneller und besser durchfärben, weniger Satz bilden, leichter zu führen und weniger Unfällen ausgesetzt sind als die Waidküpen. Dagegen müssen sie öfter frisch angesetzt werden und eignen sich deshalb nur für kleineren Betrieb; auch erzeugen sie ein weniger reines Blau. Vortheilhafter, billiger und haltbarer hat sich die sogen. deutsche Küpe für Wolle und Seide erwiesen, welche neben Indigo nur Kleie enthält und zum Theil mit Soda oder Potasche, zum anderen Theil mit Kalk alkalisch gehalten ist. Eine weitere Gährungsküpe, die Urinküpe, mit Indigo, Krapp, Potasche und faulem Urin angesetzt, hat jeder Zeit nur beschränkte Anwendung gefunden.

Fast in dieselbe Zeit mit der Entdeckung der für die Blaufärberei der baumwollenen und leinenen Garne und Gewebe so wichtigen kalten Vitriolküpe, ungefähr 10 Jahre früher, ins J. 1740 fällt *Barth*'s Auffindung der Lösung des Indigos in Schwefelsäure, die Grundlage für die Färberei der Wolle und Seide in Sächsischblau und Sächsischgrün, wichtig auch deshalb, weil sie der Darstellung des Indigocarmins vorausgehen mufste, welcher im späteren Woll- und Seidendruck eine bedeutende Verwendung gefunden hat. Die Farben, welche die sogen. Indigocomposition hevorbringt, sind zwar weniger echt als die in der Küpe erzeugten, dagegen ist die Färberei mit derselben sehr einfach und sehr sicher (vgl. 1824 13 85. 1851 121 228).

Wiederum fast gleichzeitig mit der Vitriolküpe vollzog sich die Einführung der Türkischrothfärberei in die französischen Färbereidistricte. Im J. 1747 wurden in der Nähe von Rouen, in Aubenas (in Languedoc), sowie in Chamont bei Lyon mit Hilfe von griechischen Arbeitern die ersten Türkischrothgarn-Färbereien eingerichtet. Das neue Gewerbe fand bald seinen Weg ins Elsafs und durch ganz Frankreich, nachdem die französische Regierung i. J. 1765 das Verfahren des Adrianopelroths hatte veröffentlichen lassen — eine Verfügung, welche zu der Annahme berechtigt, dafs schon die Einführung des neuen Fabrikationszweiges unter Mitwirkung der Regierung vor sich gegangen

war. Mit der Ausdehnung der neuen Fabrikation machte sich in Kurzem das Bedürfnifs einer heimischen Krappkultur fühlbar. Da der in Hagenau im Elsafs seit 1729 betriebene Krappbau zusammen mit dem aus Holland eingeführten Krapp den Verbrauch der Färbereien nicht mehr decken konnte, der Bezug aus der Levante durch die Fracht unverhältnifsmäfsig vertheuert wurde, so veranlafste wiederum die Regierung den Krappbau in der Gegend von Avignon und sicherte zugleich dem Lande auf viele Jahre hinaus eine neue reiche Erwerbsquelle (vgl. 1837 64 195).

Die bisherige Summe von Erfindungen und Verbesserungen in der Färberei der Baumwolle, die Echtheit, Dauerhaftigkeit und die vermehrte Vielfältigkeit des Fabrikats steigerte die Beliebtheit des gesammten Baumwollartikels mit jedem Jahre mehr, so dafs allenthalben neue Fabriken entstanden, um der Nachfrage des Publikums zu genügen. Im J. 1741 wurde die erste Druckerei in Berlin errichtet; 1746 gründete *Köchlin, Schmalzer und Dollfus* eine Indiennefabrik in Mülhausen i. E. trotz aller Schwierigkeiten und Plackereien, welche die damalige Republik Mülhausen ihrem Unternehmen entgegensetzte. Im J. 1756 entstand die *Schüle*'sche Fabrik in Augsburg, 1764 die erste Druckerei in Bamber Bridge bei Preston. Gleichzeitig fand die Türkischrothgarnfärberei ihren Weg nach Deutschland und in die Schweiz, wie auch i. J. 1783 durch Färber aus der Gegend von Rouen nach Schottland und England. Die ersten Anfänge der böhmischen Druckindustrie beginnen mit dem J. 1746, mit dem Oelfarbendruck auf Leinen- und Baumwollgewebe. Im J. 1763 errichtete dort *Graf Kinsky* die erste Kattundruckerei in Bürgstein und ihm folgte *Graf Bolza* mit der Druckerei Josefsthal-Kosmanos, welche i. J. 1793 durch Kauf an *Josef Leitenberger* überging.

(Fortsetzung folgt.)

Selbstregulirender Luftbefeuchtungsapparat von Rietschel und Henneberg in Dresden.

Der Apparat (*D. R. P. Nr. 4852 vom 18. April 1878) besteht im Wesentlichen aus dem so genannten „hygroskopischen Schlüssel“, dem Wasserzerstäuber mit Ventil und dem „thermoskopischen Ausschalter“.

Der „hygroskopische Schlüssel“ ist lediglich ein Hygrometer, welches einen galvanischen Strom einschaltet, sobald ein entfettetes ausgespanntes Menschenhaar sich in Folge zu geringer Feuchtigkeit der umgebenden Luft über ein gewisses Mafs hinaus zusammenzieht. Zu dem Ende ist das Haar an den Enden eines wagrechten Stabes so aufgehängt, dafs es, nachdem ein dünner Stift senkrecht auf das Haar gestützt ist, die beiden Schenkel eines hängenden gleichschenkligen Dreieckes bildet. In Folge der Austrocknung des Haares durch die umgebende Luft verkürzen sich die Schenkel, wodurch die Höhe

des Dreieckes verringert, also der reitende Stift gehoben wird. Nach entsprechender Hebung des Stiftes berührt derselbe eine einstellbare Feder und schliefst hierdurch einen galvanischen Strom.

Dieser soll nunmehr die Oeffnung des Wasserventiles bewirken. Zu dem Ende ist der Leitungsdraht in zahlreichen Windungen um die beiden Schenkel eines hufeisenförmigen Elektromagnetes gelegt; der Anker trägt in der Mitte die Stange des Ventiles. Es wird daher, sobald ein genügend kräftiger Strom durch die Drahtwindungen geschickt wird, der Anker angezogen und hierdurch das Ventil geöffnet. Sobald die Feuchtigkeit der Luft eine genügende ist, dehnt sich das Haar des hygroskopischen Schlüssels um so viel aus, um den vorher hergestellten Contact aufzuheben und veranlafst hierdurch, dafs der Anker niedersinkt und damit das Ventil wieder geschlossen wird. Das durch das Ventil ausfliefsende Wasser spritzt gegen eine sphärische Fläche und wird hierdurch in zahlreiche einzelne Strahlen zerlegt.

Der so genannte „thermoskopische Ausschalter" soll den oben genannten Strom unterbrechen, „sobald eine solche Temperaturerniedrigung im Zimmer eingetreten ist, welche nicht mehr genügen würde, um eine vollständige Verdunstung bezieh. Vermischung des zerstäubten Wassers mit der Luft hervorzubringen". Derselbe besteht aus einem Metallthermometer, dessen Feder bei Eintritt entsprechend niedriger Temperatur mit der Spitze einer Stellschraube in Berührung tritt und hierdurch einen Seitenschlufs des galvanischen Stromes hervorbringt.

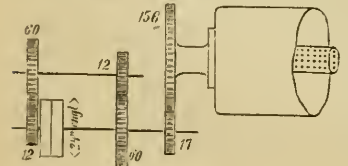
Als Ort für den „thermoskopischen Ausschalter" ist die Einströmungsöffnung der warmen Luft im betreffenden Zimmer bezeichnet; der Wasserzerstäuber soll in der Heizkammer über den Wärmestrahlern seinen Platz finden und der „hygroskopische Schlüssel" in oder vor der Luftabströmungsöffnung, welche in der schematischen Figur *mindestens über Kopfhöhe liegt*, untergebracht werden.

Man sieht aus dieser kurzen Beschreibung, dafs die Erfindung viel Unverstandenes enthält und, wenn sie überhaupt zur Wirkung gelangen soll, äufserst sorgsame Behandlung erfordert; die vorliegende Ausführung derselben ist deshalb z. Z. ohne praktische Bedeutung. Indessen dürfte ihre Erwähnung in dieser Zeitschrift gerechtfertigt sein, da sie wiederholt auf die Nothwendigkeit hinweist, entsprechende Regelungsvorrichtungen für den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu schaffen, und bekundet, dafs bisher auf diesem Gebiet noch nichts Befriedigendes vorhanden ist. *H. F.*

Miscellen.

Notizen über eine amerikanische Manilla-Papierfabrik.

Die Fabrik hat nach Mittheilungen in der *Papierzeitung*, 1879 S. 476 eine tägliche Leistung von 1500^k. Sie besitzt *einen* Hadernschneider gewöhnlicher Anordnung mit zwei Messern. Die geschnittenen Hadern werden durch ein endloses Tuch nach dem Füllrumpf des im unteren Stockwerk stehenden Cylinderkochers gebracht. Dieser fafst 2500 bis 2750^k und macht etwa 36 bis 40 Umdrehungen in der Stunde. Der Dampf strömt durch ein vielfach durchlöchertes, von Zapfen zu Zapfen reichendes, etwa 300^{mm} weites Rohr ein; vereinzelt angebrachte, 300^{mm} lange Stifte sollen die Klumpenbildung verhüten.



Der Betrieb des Kochers erfolgt durch ein recht schwerfälliges Stirnrädervorgelege nach nebenstehender Anordnung. Macht die Deckenvorgelegswelle 175 Umdrehungen und besitzen die Antriebscheiben bei ($4\frac{1}{2}$ Zoll engl. =) 114^{mm} Breite einen Durchmesser von (21 Zoll engl. =) 533^{mm}, so vollführt der Kocher in der Minute:

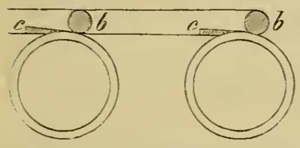
$$n = \frac{21}{24} \times \frac{12}{60} \times \frac{12}{60} \times \frac{17}{156} \times 175 = 0{,}66 \text{ Umdrehungen beim Kochen und}$$

$$n = \frac{21}{24} \times \frac{17}{156} \times 175 = 16{,}76 \text{ Umdrehungen beim Entleeren.}$$

Die Kochung geschieht mit Kalkwasser; zur Beförderung desselben nach dem Kochapparat dient eine Centrifugalpumpe.

Zum Mahlen und Waschen sind vorhanden 2 hölzerne Ganzzeugholländer von je 275^k Inhalt und 1 Waschholländer gleicher Gröfse; die ersteren besitzen eine, der letztere 2 Waschtrommeln; die Messerwalzen erhalten 160 Umdrehungen. Das Halbzeug wird in Kästen abgelassen, welche zugleich die Fundamente der Holländer bilden. Der Boden dieser Kästen ist zur Entwässerung mit durchlöcherten Bretern bedeckt, über welchen man Jutesäcke — je nach der Güte des Stoffes neue oder gebrauchte — ausbreitet.

Das Papier wird auf einer Cylindermaschine mit 2 Cylindern von 1575^{mm} Durchmesser gebildet. Etwas hinter dem Scheitel der Cylinder liegen in Hebeln frei schwingende Gautschwalzen *b* von 180^k Gewicht; *c* sind 3kantige Bretchen, welche über die ganze Breite des Filzes reichen und das Zurückfliefsen des ausgeprefsten Wassers nach dem Cylinder verhindern. 2 Nafspressen entwässern das Papier; die Unterwalze der ersten Presse ist von Holz, die Oberwalzen und die Walzen der zweiten Presse sind von galvanisirtem Eisen. Der Filz von Presse I ist mit einem ununterbrochen arbeitenden Waschapparat, bestehend aus Spritzrohr, Schläger mit 2 Flügeln und Prefswalzen, versehen.



Die Trockenbatterie enthält 6 Cylinder von 712^{mm} Durchmesser mit Dampfzuleitung und Ableitung von beiden Seiten. Ferner sind vorhanden: 1 Kalander mit 9 Walzen, 1 Haspel mit 4 und 1 Haspel mit 10 Wellen, 1 Querschneider, System *Hammond* (vgl. *C. Hofmann: Handbuch der Papierfabrikation*, S. 320), 1 hydraulische Presse, 1 Papierschneidmaschine zur Herstellung von Closetpapier. Von diesen Apparaten besitzt nur der zehnwellige Haspel einiges Interesse. Die Wellen sind in zwei Verticalebenen angeordnet und erhalten durch *einen* Riemen Betrieb. Jede einzelne Welle läfst sich durch Lösen einer Kupplung stillstellen.

Die Bremse zum Spannen des Papieres besteht aus einem um eine Scheibe gelegten Lederstreifen, welcher durch eine im Gestell befindliche Schraube mehr oder weniger gespannt werden kann. *A. L.*

J. V. Hope's Riemenscheibe.

Die Riemenscheiben von *J. V. Hope* in Crosby, England (*D. R. P. Nr. 4826 vom 20. October 1878) sind dadurch bemerkenswerth, dafs aufser den Speichen und dem Radkranz auch die Nabe aus Schmiedeisen hergestellt ist. Die Speichen stecken mit ihren glatten Enden in der Nabe, während die im Radkranz befestigten Enden schwächer abgesetzt sind. Die Zusammenfügung der Scheibe erfolgt nun derart, dafs die Speichen zunächst so weit in die Löcher der möglichst dünnen schmiedeisernen Nabe geschoben werden, dafs sich der ganze Radstern in den Kranz, welcher geschweifst oder gewalzt sein kann, einlegen läfst. Nun werden die Speichen nach auswärts geschoben, bis ihr Ansatz an dem inneren Felgenumfang ansteht. Dabei ragen sie noch ein wenig in die Nabenbohrung, welche conisch oder cylindrisch sein kann. Im ersteren Falle wird in dieselbe eine entsprechend conische Büchse aus Stahl oder Phorphorbronze getrieben, welche die Speichen vollends nach auswärts drängt, so dafs sie nun ganz fest sitzen; hierauf wird die Büchse mit der Nabe vernietet, zu welchem Zwecke diese an ihrem engeren Ende etwas versenkt ist. Ist dagegen die Nabenbohrung und demgemäfs auch die Büchse cylindrisch, so mufs vor dieser ein conischer Dorn eingetrieben werden, um die Speichen herauszutreiben. Nabe und Büchse werden in diesem Falle durch Stellschrauben mit einander verbunden.

Soll die Nabenbüchse wegbleiben, so werden die Speichen am zweckmäfsigsten zuerst in der Nabe befestigt und dann so weit ausgebogen, dafs sich der Radstern in den Kranz legen läfst. Durch starken Druck werden hierauf die Speichen wieder gestreckt und fest in den Felgenkranz eingezogen.

Apparat zum Abreifsen zusammengelaufener Fäden bei Selfactors.

Der Apparat von *Dauphinot, Martin und Desquilbet* in Rheims ist bereits in *D. p. J.* *1878 **229** 140 ausführlich beschrieben; es sei hier auf einige Verbesserungen aufmerksam gemacht, welche derselbe nachträglich erfahren hat. Nach dem Zusatzpatent (*D. R. P. Nr. 815 vom 28. Juli 1877) hat der Fanghaken ein Widerhäkchen erhalten, um das Herausspringen des gefangenen Fadens durch den Spalt zu verhüten; diese Form ist bereits in Bd. 229 Taf. 15 Fig. 4 angedeutet. Das Aufklappen der Fadenfänger geschieht nicht mehr durch ein Gewicht, welches an einer Kette hängt, die um eine auf der Hakenwelle sitzende Trommel geschlungen ist, sondern durch ein auf der Hakenwelle angebrachtes pendelartig wirkendes Gewicht, welches in Folge der gröfseren lebendigen Kraft beim Umschlagen die Haken mit Sicherheit in die oberste Lage überführt. Der früher schon ausgesprochenen Ansicht, dafs voraussichtlich keine grofse Verwendung dieser Apparate in der Praxis zu erwarten ist, kann man völlig beipflichten. *A. L.*

Neuerungen an mechanischen Webstühlen.

Wilh. Lüngen in M.-Gladbach (*D. R. P. Nr. 5241 vom 10. October 1878) verwendet für mechanische Webstühle *mehrtheilige excentrische Scheiben*, um damit verschiedene Bindungen herzustellen. Die Sectoren werden an Ringen festgeschraubt und hat man Sectoren von dreierlei Form: für Trittrollenhochstand, für Tiefstand und für Trittrollensenkung bezieh. Hebung.

Hanchard-Moreau (*Bulletin de Rouen*, 1879 S. 101) hat einen *Selbstschmierapparat für die Trittexcenter* an mechanischen Webstühlen angegeben, welcher sich dadurch auszeichnet, dafs er jedes der Excenter stets gut ölt, sobald es arbeitet, und dafs er sie ungeölt läfst, so lange der Webstuhl ruht. Es sind die bekannten Nadelöler verwendet und dieselben an einem Gestellstück in solcher Weise befestigt, dafs bei dem Hochgang des Excenters die Nadel durch dasselbe etwas gehoben wird und Oel abgibt, hingegen für die anderen Stellungen des Excenters ruht. Weil man der Schonung der Ketten wegen die Webstühle stets in solcher Weise in Ruhe bringt, dafs dabei das Fach geschlossen ist und weil diese Stellung derjenigen Excenterstellung entspricht, wobei die Nadeln der Oelgefäfse in ihrer gesenkten Lage sich befinden, so wird das Schmieren im Ruhezustand aufhören. Die Nadeln haben am oberen Ende einen kleinen Kopf, welcher sich auf den Stöpsel auflegt, wenn das Excenter nicht gegen die Nadel wirkt.

Lade für mechanische Bandwebstühle.

P. Bäumchen in Barmen (*D. R. P. Nr. 4705 vom 30. August 1878) stellt zweispulige Bandwebladen in der Weise her, dafs er die Schiffchen in Kreisbogenstücken laufen läfst, die in entgegengesetzter Lage so zu einander gestellt sind, dafs die oberen Schiffchen nach unten laufen und die unteren nach oben bewegt werden, um hierauf in entgegengesetzten Richtungen ihren Weg zu vollenden. Die Bewegung erfolgt durch Excenter, Tritte, über Rollen geführte Riemen, zwei Stück horizontal laufende Zahnstangen, in diese eingreifende Zahnräder und Kreisbogenverzahnung an jedem Schiffchen und kann so regulirt werden, dafs entweder nur die untere oder die obere Reihe arbeitet, oder dafs beide Schiffchenreihen gleichzeitig Schufs eintragen. Ganz wesentliche Vortheile solcher Laden den bisherigen zweispuligen Webeladen gegenüber sind, dafs man den Stuhl nicht anzuhalten braucht, wenn die Spulen leer werden, dafs man durch einen Schieber nur die eine Reihe abzustellen hat und hierauf die andere inzwischen mit gefüllten Spulen besetzte

Reihe einrückt, dafs man endlich mit beiden Reihen, also mit Schützenwechsel arbeiten kann, ohne die Lade zuvor hoch oder tief stellen zu müssen. In Folge dessen erzielt man bessere und billigere Waare. *E. L.*

Bright's elektrischer Feuermelder.

In seinem Feuermelde- und Sicherheitsapparate (*D. R. P. Nr. 6212 vom 10. August 1878) verwendet *Ed. Br. Bright* in London zur Ermittelung des Ortes, wo ein Feuer oder ein Temperaturwechsel stattfindet, wo ein Fenster, eine Thür, ein Schrank u. s. w. geöffnet wird, Rheostaten in Verbindung mit Thermostaten, d. h. mit Vorrichtungen zum Oeffnen, Schliefsen oder Verändern eines elektrischen Stromes.

Als Rheostaten dienen die gewöhnlichen Widerstandsspulen aus isolirtem Draht, und zwar vorzugsweise aus Neusilberdraht, weil dessen Leitungsvermögen durch Temperaturwechsel sich wenig ändert. Ein solcher Rheostat wird an jedem Orte aufgeschraubt, von welchem aus man eine Meldung oder Warnung zu erhalten wünscht.

Die Thermostaten enthalten in einer Metallbüchse ein spiralförmig gebogenes Band, das aus zwei in der Wärme sich ungleich ausdehnenden Metallen, z. B. Platin und Messing, zusammengesetzt ist; dem freien Ende des Bandes gegenüber befindet sich, gegen das Gehäuse isolirt, eine Stellschraube, die so eingestellt wird, dafs bei einer bestimmten Temperaturzunahme das Band die Schraube berührt.

Für gewöhnlich werden nun die Bänder einer Anzahl von Rheostaten hinter einander durch die eine Windung eines Differentialgalvanometers [1] und eine Lärmklingel hindurch mit dem einen Pole einer Batterie verbunden, deren zweiter Pol ebenso wie die Stellschrauben mit der Erde in leitende Verbindung gesetzt werden; eine zweite Schliefsung kann dieselbe Batterie in dem Anzeigeapparate durch die zweite Windung des Galvanometers hindurch erhalten, wenn dessen Kurbel gedreht wird, wodurch zugleich durch eine an der Kurbel befindliche Contactfeder nach einander eine Reihe von Widerstandsrollen von genau der nämlichen Gröfse und in der nämlichen Aufeinanderfolge und Hintereinanderschaltung wie jene der Rheostaten mit in diesen zweiten Schliefsungskreis aufgenommen werden.

Tritt nun bei einer ungewöhnlichen Hitze in irgend einem Rheostaten das Band mit der Stellschraube in Berührung, so läutet zunächst die Lärmklingel und die mit einer sichtbaren Scheibe versehene Nadel des Differentialgalvanometers wird abgelenkt. Darauf dreht die wachthabende Person die Kurbel so weit, bis die Scheibe des Galvanometers wieder auf Null kommt; dann ist der Widerstand in beiden Schliefsungskreisen gleich grofs und ein mit der Kurbel verbundener Zeiger weist auf die Nummer des Ortes, von welchem das Signal ausgegangen war.

Für eine gröfsere Anzahl von Stromkreisen wäre blos *ein* Lärmapparat und *ein* Differentialgalvanometer nebst Anzeigeapparat nöthig, falls für gewöhnlich alle Stromkreise mittels eines Umschalters auf die Lärmklingel geschaltet werden und dann, wenn in einem Stromkreise ein die Lärmklingel in Thätigkeit versetzender und das in diesem Stromkreise liegende Galvanoskop ablenkender Strom auftritt, diese Linie auf das Differentialgalvanoskop geschaltet wird. Derselbe Rheostat kann übrigens auch mit mehreren parallel zu schaltenden Thermostaten verbunden werden, die etwa in einem und demselben Gebäude oder in demselben Stockwerke aufgestellt werden.

Will man mehrere Feuer nach einander anzeigen und ihren Ort bestimmen können, so richtet man die Thermostaten so ein, dafs sie für gewöhnlich eine kurze Nebenschliefsung zu ihren Rheostaten herstellen und diese bei steigender Temperatur beseitigen, also einen bestimmten Widerstand durch ihren Rheostat

[1] In verwandter Weise suchten schon *Sickert* und *Lossier* in Berlin in ihrem Feuer-Alarmapparate den Ort eines Brandes mittels einer Einschaltung nach der Wheatstone'schen Brücke zu bestimmen. Dieser Apparat ist beschrieben in *Brix*'s *Annalen der Telegraphie*, Berlin 1872 S. 64 und daraus im *Polytechnischen Centralblatte*, 1872 S. 1247. *D. Ref.*

in den einen Stromkreis einschalten, dadurch aber das Gleichgewicht im Differentialgalvanometer stören und das Alarmzeichen geben. Im Stationsinstrumente sind zwei Reihen von Widerstandsspulen vorhanden, deren jede die nämlichen Widerstände und in der nämlichen Folge enthält wie die auf einander folgenden Rheostaten. In der äufseren Reihe ist jede Spule durch einen Stöpsel kurz geschlossen; die Spulen der inneren Reihe sind so angeordnet, dafs durch Umdrehen einer Kurbel eine der Spulen nach der anderen, aber stets eine einzige, noch mit in den anderen Stromkreis eingeschaltet werden kann. Ist nun durch Umdrehen der Kurbel der Ort ermittelt worden, wo das erste Feuer ausgebrochen ist, so wird durch Herausziehen des Stöpsels, welcher die zu diesem Orte gehörige Spule der äufseren Reihe kurz schliefst, und Zurückführen der Kurbel auf den Nullpunkt das Gleichgewicht in den beiden Stromkreisen wieder hergestellt, und es kann dann in gleicher Weise auch der Ort eines noch ausbrechenden Feuers ermittelt werden. Anstatt die Kurbel mit der Hand zu bewegen, kann man sie auch unter Vermittelung eines Triebwerkes vom Strome selbst bewegen lassen. *E—e.*

Herstellung blasenfreier Gufsstücke.

Nach *Th. Fleitmann* in Iserlohn (D. R. P. Nr. 6365 vom 15. December 1878) erhält man blasenfreie, sehr dehnbare Gufsstücke mit sehniger Structur nicht allein von Nickel, sondern auch von Eisen, Stahl, Kupfer und dessen Legirungen, wenn man dem geschmolzenen Metall unmittelbar vor dem Giefsen unter Luftabschlufs etwas Magnesium zusetzt.

Verhinderung der Glühspanbildung beim Glühen des Drahtes.

F. Schmidt in Haspe (*D. R. P. Nr. 6351 vom 28. Januar 1879) macht den Vorschlag, in den Glühcylinder zunächst abwechselnde Schichten von kohlensaurem Kalk und Kohle und dann erst den Draht zu bringen, dessen Oberfläche durch das aus dem Gemisch entwickelte Kohlenoxyd vor Oxydation geschützt werden soll.

Zur Bestimmung der Dichtigkeit der Erde.

Wie *Jolly* (1878 **230** 512) so hat jetzt auch *J. H. Poynting* nach den *Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie*, 1879 S. 559 versucht, das specifische Gewicht der Erde mittels der Wage zu bestimmen. Eine kleine Kugel von $42^{mm},48$ Durchmesser, auf welche einerseits die Erde, andererseits eine grofse Masse einwirken sollte, wurde an dem einen Wagebalken aufgehängt und ins Gleichgewicht gebracht. Schob man dann dicht unter dieselbe eine grofse 170^{k} schwere Kugel aus Antimon und Blei, so erhielt man eine mefsbare Ablenkung. Der Einflufs des die anziehende Masse enthaltenden Wagens während der Wägung bei angenäherter Masse wurde durch dessen zweckmäfsige Construction, sein Einflufs, da er sich nach jeder Wägung nicht immer gleich genügend weit wegrollen liefs, auf die Bestimmung des Gleichgewichtspunktes bei alleiniger Einwirkung der Erde, sowie die Einwirkung auf die andere Wagschale wurde durch Rechnung eliminirt. Verhältnifsmäfsig einfache Formeln ergeben dann die Dichtigkeit der Erde. Der gefundene Mittelwerth aus 11 Bestimmungen ist 5,69, die Einzelwerthe schwanken zwischen 4,4 und 7,1. Mit Hilfe einer in Construction befindlichen noch genaueren Wage und bei noch gröfserer Vorsicht in der Anstellung der Versuche hofft Verfasser diese beträchtlichen Differenzen erheblich herabmindern zu können.

Zur Behandlung von Leder.

Um Leder dicht und gegen Nässe und Frost sowie gegen Fäulnifs und Abnutzung widerstandsfähiger zu machen, will es *L. Thieme* in Dresden (D. R. P. Nr. 5758 vom 24. September 1878) in einem Zinkkasten mit einer Lösung von Asphalt, Fett, Fettsäuren, Harze, Paraffin oder Schwefel in Schwefelkohlenstoff behandeln.

Zur Aufbewahrung von Mehl.

Um das Mehl beliebig lange Zeit aufbewahren zu können, will es *A. Schlieper* in Montreux (D. R. P. Nr. 6386 vom 13. December 1878), nachdem es an der Luft etwas Feuchtigkeit angenommen hat, unter einem Druck bis zu 100^{at} in tafel- oder scheibenförmige Stücke pressen. In dieser Form soll das Mehl unverändert aufbewahrt werden können. Durch Zusatz von Wasser lösen sich die Stücke zu einem gleichmäfsigen Brei auf.

Reinigung der in Zuckerfabriken gebrauchten Thonerde.

Nach *G. Löwig* in Dresden und *F. Löwig* in Goldschmieden (D. R. P. Nr. 6713 vom 13. October 1878) mischt man die gebrauchte colloidale Thonerde mit gleichen Aequivalenten Kalk, trocknet, erhitzt und glüht unter Luftzutritt, wodurch die organischen Stoffe unter Bildung von Kalkaluminat zerstört werden (vgl. 1879 **231** 521).

Oder man mischt die gebrauchte Thonerde mit Chlormagnesium und erhitzt. Unter Bildung von Magnesiumaluminat soll die frei werdende Salzsäure die organischen Stoffe zersetzen.

Ferner kann man die Thonerde zur Beseitigung von Beimischungen in Salzsäure auflösen. Bei Anwendung dieser Säure empfiehlt es sich, eine möglichst basische Lösung der Thonerde darzustellen, um nicht unnöthige Salzsäure zu verbrauchen. Hat man sämmtliche Thonerde in der Salzsäure gelöst, so kann man zunächst alle nicht in Lösung gegangenen fremden Stoffe (z. B. die eiweifsartigen Körper aus den zuckerhaltigen Pflanzensäften) trennen. Manche Stoffe, welche nicht von der Lösung der Thonerde getrennt werden können, sondern in derselben gelöst bleiben, lassen sich durch Zuführung eines Ueberschusses von Thonerde zu derselben oder durch Ausfällen eines Theiles der in Lösung gegangenen Thonerde und darauf folgende Filtration oder auf andere mechanische Art abscheiden, indem sie von der ungelösten Thonerde zurückgehalten werden. Wenn die nach diesem Verfahren erhaltene Lösung nicht geeignet ist, bei Fällung der Thonerde ein für die feinere Verwendung genügend reines Product zu geben, oder wenn es überhaupt vorgezogen werden sollte, die oben beschriebene Abscheidung der Beimischungen zu vermeiden, so wird durch Eindampfen der Chloraluminiumlösung Salzsäure so lange abdestillirt, bis die Zerstörung der organischen Substanzen genügend ist. Hierbei ist natürlich darauf zu sehen, dafs nicht durch zu heftiges Glühen unlösliche Thonerde sich bildet. Ein Ueberschufs von Salzsäure ist in dieser Beziehung vortheilhaft. Man kann auch die Thonerde erst in Salzsäure lösen, um gewisse organische Stoffe zu beseitigen, dann die Lösung mit Chlormagnesium mischen und durch Abdampfen und Glühen Magnesiumaluminat herstellen, wobei sowohl aus dem Chloraluminium, als aus dem Chlormagnesium Salzsäure erhalten wird.

Die colloidale Thonerde wird ferner leicht in kaustischen Alkalien gelöst; verschiedene fremde Stoffe, namentlich Eisenoxyd, bleiben zurück. Die Thonerde wird direct oder nach dem Eindampfen, Glühen und Wiederauflösen mit Kalk gefällt.

Zur Kenntnifs des Fuselöles.

Aus einem Fuselöl von Rübenmelasse hat *H. Schrötter* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1431) mittels wässeriger Salzsäure zwei neue Basen abgeschieden, deren Zusammensetzung zu den Formeln $C_8H_{12}N_2$ und $C_{10}H_{16}N_2$ führten.

Ueber die specifische Wärme des Wassers; von S. Henrichsen.

Bekanntlich leitete *Regnault* aus seinen Untersuchungen folgenden Ausdruck für die specifische Wärme des Wassers bei t^0 her:

$$c_t = 1 + 0{,}00004\ t + 0{,}000\,0009\ t^2.$$

Nach dieser Formel ist die Aenderung mit der Temperatur so klein, dafs

man sie bei den gewöhnlichen Untersuchungen über specifische Wärme vernachlässigen darf.

Pfaundler, *Hirn* u. A. fanden dagegen wesentlich höhere Zahlen, *Jamin* und *Amaury* die Formel: $c_t = 1 + 0{,}0011\,t + 0{,}000\,0012\,t^2$. Aus den umfassenden Versuchen von *Henrichsen* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 8 S. 83) ergibt sich nun die wahre Wärmecapacität des Wassers bei t^0:

$$c_t = 1 + 0{,}000\,3156\,t + 0{,}000\,004\,045\,t^2.$$

Die specifische Wärme des Wassers ist demnach bei $10^0 = 1{,}0034$ und bei $20^0 = 1{,}0079$, so dafs also die Wärmecapacität des Wassers nahezu constant ist.

Für 100^0 ist die specifische Wärme des Wassers nach *Regnault* = 1,013, nach *Jamin* = 1,122, nach *Stamo* = 1,125, nach *Münchhausen* 1,030 und nach *Henrichsen* = 1,071.

Zur Herstellung künstlicher Brennstoffe.

A. Gurlt in Bonn (D. R. P. Nr. 6730 vom 14. Februar 1879) schlägt zur Herstellung von sogen. Briquettes vor, das Kohlenklein mit 5 bis 10 Proc. eines Gemisches von Chlormagnesiumlösung und gebrannter Magnesia zu formen.

Verfahren zur Umwandlung von gewöhnlichem Achat in Onyx.

Nach *K. Ph. Cullmann* in Idar und *K. A. Lorenz* in Oberstein (D. R. P. Nr. 6740 vom 10. November 1878) legt man die nach Muster geschliffenen Achatsteine 8 Tage lang in eine 1^{mm} dicke Schicht einer Lösung von Eisen in Scheidewasser, dann behandelt man die Theile der Steine, welche weifs werden sollen, in derselben Weise mit einer Lösung gleicher Theile Potasche und Aetzkali, trocknet und brennt in einem irdenen Topfe, wodurch die gewünschte Färbung sich einstellt.

Zur Bestimmung von Kali und Natron in Mineralien.

Nach *W. Knop* und *J. Hazard* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 70) löst man das Mineral in Flufssäure, verdunstet, übergiefst den Rückstand mit concentrirter Schwefelsäure und entfernt dadurch den gröfsten Theil der Kieselsäure als Fluorsilicium. Nun verdampft man die Schwefelsäure, befeuchtet den trocknen Rückstand mit 5 bis 6 Tropfen concentrirter Schwefelsäure, erwärmt, übergiefst mit 150^{cc} Wasser und trägt so lange Bariumhydrat ein, bis rothes Lackmuspapier deutlich blau wird. Darauf filtrirt man das Gemenge von schwefelsaurem Baryt, Kieselsäure, Thonerde, Magnesia sowie Eisenoxyd ab und wäscht den Niederschlag gut aus. Das Filtrat wird zur Trockne gedunstet; wenn es noch etwa 200^{cc} beträgt, wirft man einige Gramm trockenes anderthalbkohlensaures Ammoniak hinein. Nach dem völligen Austrocknen zieht man den Rückstand von kohlensaurem Baryt und Kalk 15 Mal nach einander mit je 20^{cc} Wasser aus und filtrirt die Abgüsse jedesmal durch ein kleines Filter von etwa 3 bis 4^{cm} Durchmesser sogleich in die Platinschale und trocknet ein. Den Rückstand übergiefst man nochmals mit 20^{cc} Wasser, decantirt das Wasser auf ein ähnliches neues Filter und sammelt die Lösung, nachdem sie noch eine geringe Menge kohlensauren Baryt nebst etwas Thonerde und Eisen zurückgelassen hat, nebst dem Waschwasser in einer zweiten Platinschale. Man dunstet das kohlensaure Alkali, welchem man nun nochmals einige Körner kohlensaures Ammoniak hinzugefügt hat, ein, löst wieder in 20^{cc} Wssser und überzeugt sich, dafs kein Rückstand bleibt. Darauf neutralisirt man mit Salzsäure, dunstet ein, trocknet die Chloride sehr scharf, wiegt dieselben und trennt Kalium und Natrium mittels Platinchlorid.

Zur Gewinnung von Jod.

Um aus den Algen alle Salze, namentlich die des Jodes und Bromes zu gewinnen, will sie *J. N. J. Dubreuil* in Paris (D. R. P. Nr. 6896 vom 9. Januar 1879) auf passenden Maschinen zu Brei zermahlen, diesen mit 4 Proc. Kalk

versetzen und nach 12 Stunden abpressen. Aus der klaren Lösung wird das Jod ausgefällt und in bekannter Weise gewonnen, der Kalkniederschlag aber als Düngemittel verwendet (vgl. *Deite* 1878 **230** 53).

Zur mafsanalytischen Bestimmung des Fluors.

S. Penfield bringt nach der *Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 179 den auf Fluor zu untersuchenden Körper mit gepulvertem Quarz und concentrirter Schwefelsäure in einen Glaskolben, erhitzt auf 150° unter Durchleiten trockner atmosphärischer Luft und läfst das entwickelte Fluorsilicium in eine Lösung von Chlorkalium, die mit gleichem Volum Alkohol versetzt ist, treten. Nach der bekannten Formel: $3\,SiF_4 + 4\,H_2O = 2\,H_2SiF_6 + H_4SiO_4$ scheidet sich aufser Kieselsäure Kieselfluorkalium ab, unter Freiwerden der äquivalenten Menge Chlorwasserstoff, die dann in bekannter Weise mit Alkali titrirt wird.

Ueber die Einwirkung der Salzsäure auf Braunstein.

Nach den Versuchen von *S. U. Pickering* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 225) geht die Einwirkung der Salzsäure auf Mangansesquioxyd nach der Gleichung $Mn_2O_3 + 6\,HCl = Mn_2Cl_6 + 3\,H_2O$ und auf das Hyperoxyd nach folgender Gleichung vor sich: $2\,MnO_2 + 8\,HCl = Mn_2Cl_6 + Cl_2 + 4\,H_2O$. Versetzt man eine Lösung von Braunstein in starker Salzsäure mit Wasser, so entsteht ein Niederschlag, dessen Zusammensetzung zwischen $30\,MnO_2, 5\,MnO$ und $36\,MnO_2, 5\,MnO$ schwankt.

Chlorzinnsäure.

Aus einer verdünnten Lösung von Zinnchlorid hatte sich innerhalb mehrerer Jahre eine gallertartige, gelbliche Masse abgeschieden, welche nach dem Auswaschen und Trocknen gummiartig wurde. Nach der Untersuchung von *J. W. Mallet* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 262) gab sie mit Ammoniak und Natron entsprechende Salze. Ihre Zusammensetzung führte zur Formel SnO_2HCl, entsprechend der Constitutionsformel O.Sn.Cl.OH.

Mafsanalytische Bestimmung des Magnesiums.

Statt der bisher üblichen Bestimmungsmethode des Magnesiums als phosphorsaure Ammonmagnesia empfiehlt für technische Untersuchungen *H. Precht* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 438 folgendes Verfahren. 10g des zu untersuchenden Salzes werden mit 50cc Kalilauge versetzt, wenn dasselbe weniger als 50 Proc. Magnesiumsulfat enthält, bei höherem Magnesiagehalt mit 100cc Kalilauge, von welcher 1cc 2cc Normalsäure neutralisirt. Man füllt nun bis zu 500cc auf, schüttelt und läfst absitzen. Von der klaren Flüssigkeit werden 50cc herausgenommen und mit Zehntelsäure zurücktitrirt. Da in Gegenwart von Kali Magnesia erst in 62 000 Th. Wasser löslich ist, so enthalten die 50cc Flüssigkeit 0mg,8 in Lösung, entsprechend 0,08 Proc. MgO oder 0,24 Proc. $MgSO_4$, die bei der Berechnung hinzugezählt werden müssen.

Für die Untersuchung der Stafsfurter Salze ist bemerkenswerth, dafs Carnallit $KMgCl_3.6H_2O$ in absolutem Alkohol in lösliches Chlormagnesium und unlösliches Chlorkalium zerfällt, während aus dem Kainit $K_2SO_4.MgSO_4.MgCl_2.6H_2O$ kein Chlormagnesium gelöst wird.

Zur Untersuchung des Bienenwachses.

Entsprechend der von *Köttsdorfer* (1879 **232** 286) für die Prüfung der Butter auf fremde Fette vorgeschlagenen Methode empfiehlt *F. Becker* im *Correspondenzblatt des Vereines analytischer Chemiker*, 1879 S. 57 folgendes Verfahren. Man bringt in ein etwa 150cc fassendes Fläschchen ungefähr 2g Bienenwachs und 25cc alkoholische Kalilauge und verschliefst mit einem Gummistopfen, durch welchen eine zweikugelige Sicherheitsröhre geht, in deren Biegung so viel Quecksilber gegossen wird, dafs ein Druck einer 5cm hohen Quecksilbersäule zu überwinden ist. Nun setzt man den Apparat auf ein schwach kochendes Wasserbad, schüttelt einige Male um, wenn das Wachs geschmolzen

ist, und läfst noch etwa 30 Minuten stehen. Dann nimmt man ab, setzt 50cc absoluten Alkohol hinzu und titrirt das nicht verseifte Kali unter Zusatz von Phenolphtaleïn zurück. Zeigen sich hierbei Ausscheidungen, so setzt man das Fläschchen wieder einige Minuten aufs Wasserbad.

Nach *Becker*'s Versuchen neutralisirt 1g Wachs 97 bis 107mg KOH. Dagegen neutralisiren von den gewöhnlichen Zusätzen Ceresin und Paraffin kein Kali, 1g Talg 196mg, Kolophonium 194mg und Japanwachs 222mg Kali.

Zur Anwendung von Wasserglas.

E. Meyer in Köpenick (D. R. P. Nr. 6083 vom 12. September 1877) macht den Vorschlag, gebrannten Gyps mit 10 bis 50 Proc. Flufsspathpulver innig zu mischen. Das daraus mit Wasser hergestellte Gufsstück wird nun mit Wasserglas getränkt. Durch Bildung von Kieselfluorverbindungen wird dadurch die Oberfläche glasartig und undurchlässig (vgl. 1879 **231** 381).

Setzt man ferner dem nassen Thon Flufsspathmehl hinzu, so werden die daraus hergestellten Thonwaaren schon nach ganz schwachem Brennen durch darauf folgende Behandlung mit Wasserglas hart und undurchlässig gegen Wasser. Auch Mörtel, künstliche Steinmassen u. dgl. lassen sich durch gleichzeitige Anwendung von Flufsspath und Wasserglas härten.

Zum Nachätzen der Kupferwalzen für den Zeugdruck.

J. Dépierre empfiehlt hierfür im *Bulletin de Rouen* statt des gewöhnlichen Verfahrens mit Salpetersäure das von *L. Erckmann* schon vor Jahren angegebene Aetzen mit freier Chromsäure (vgl. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1871 S. 54). Er löst 150g doppeltchromsaures Kalium in 800cc Wasser und zerlegt dasselbe durch Zusatz von 368cc Schwefelsäure von 1,834 sp. G., während *Erckmann* nur 200cc derselben Säure vorgeschrieben hatte.

Neue Bildungsweise des Methylviolettes; von E. und O. Fischer.

Ein Gemenge von 10 Th. Dimethylanilin und 4 Th. Chloral wird auf dem Wasserbade erwärmt und allmälig mit 2 Th. festem Chlorzink versetzt. Die Flüssigkeit färbt sich unter lebhafter Gasentwickelung gelbgrün und nimmt beim Erkalten eine teigartige Consistenz an, worauf die Masse zur Entfernung des Zinkes in verdünnter Schwefelsäure heifs gelöst wird. Nachdem die Basen durch Ammoniak abgeschieden und mit Aether ausgezogen worden sind, verbleibt nach dem Verdampfen des letzteren ein dunkelbrauner Rückstand, welcher durch Behandeln mit Wasserdämpfen vom überschüssigen Dimethylanilin befreit wird. Die in der Kälte krystallinisch erstarrende Masse wird wiederholt mit absolutem Alkohol ausgekocht, wobei ziemlich reines Hexamethyltriamidotriphenylmethan als weifses krystallinisches Pulver zurückbleibt. Zur vollständigen Reinigung der Base wird sie in Benzol gelöst, durch Kochen mit Thierkohle entfärbt und durch vorsichtigen Zusatz von Ligroïn abgeschieden. Man erhält so die Base in farblosen kleinen Prismen vom Schmelzpunkte 250° und von der Zusammensetzung $C_{25}H_{31}N_3$. Wird eine kalte Lösung derselben in verdünnter Schwefelsäure mit krystallisirtem Braunstein versetzt, so entsteht quantitativ reines Methylviolett unter gleichzeitigem Auftreten einer reichlichen Menge von Ameisenaldehyd. (Im Auszug aus den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2095.) *Kl.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

O. Hallauer: Ueber Woolf'sche Maschinen.

Besprochen von *Gustav Schmidt.*

(Schlufs der Abhandlung S. 1 dieses Bandes.)

Von den übrigen Versuchen führen wir nur die wichtigsten Daten in der Tabelle S. 82 und 83 mit der Bemerkung an, dafs *Hallauer* die Versuche Nr. 20, 22 und 24 nicht aufführt, sondern die Daten in diesem Referat seinem älteren Berichte entnommen sind, ferner dafs *Hallauer* die Angabe bei Versuch Nr. 17 und 21 mit Recht etwas idealisirt hat, um einen richtigen Vergleich zu erzielen, weil diese Versuche schon i. J. 1873 vor der Reconstruction der Maschine mit einem unverhältnifsmäfsig hohen Gegendruck p_v angestellt wurden.

Hierbei ist zu bemerken, dafs die Werthe der Auspuffwärme ε *(refroidissement au condenseur* R_c*)* nicht mit dem von *Hallauer* schliefslich als richtig angenommenen Werth ε_1 (Post 81) übereinstimmen, weil wir $\varepsilon = \frac{1}{2}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$ nach Post 91 eingesetzt haben, während *Hallauer* es vorgezogen hat, seinen Werth für ε_2 (Post 88), als meistentheils offenbar zu klein, lieber nicht zu berücksichtigen. [Aufserdem hat sich im *Bulletin* S. 254 bei Berechnung von ε_2 Versuch Nr. 9 der Irrthum eingeschlichen, dafs $\varepsilon_2 = 2{,}65$ gefunden wird, während es heifsen sollte $\varepsilon_2 = -2{,}65$, welcher Werth sich durch Vermehrung um $\varDelta = 1{,}30$ auf $\varepsilon_2 = -1{,}35$ (Post 87) ändert, gegenüber $\varepsilon_1 = 1{,}66$.] Den Versuch Nr. 12 hat *Hallauer* wegen ungenügender Verification (Post 47) nicht näher untersucht. Wir vermuthen aber, dafs hier nicht ein Versuchsfehler, sondern ein Schreibfehler vorliegen dürfte. Zunächst heifst es (*Bulletin* S. 248): „*Chaleur conservée par la vapeur sortie du condenseur* . . . 0,3231 × 15 = 10,34" (unsere Post 38). Hier ist klar, dafs der Factor t_3 offenbar nicht 15, sondern 32 heifsen mufs. Ebenso dürfte auch in dem folgenden Ansatz: *Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation* . . . 10,6785 × 15 = 160,17 (Post 43) der Factor 15 unrichtig sein. Muthmafslich ist $t_0 = 15$, somit $t_3 - t_0 = 32 - 15 = 17$, womit Post 43 . . . $M_0 (t_3 - t_0) = 181{,}53$ statt 160,17, also um 21c,36 gröfser, folglich $Q' = 205{,}41 + 21{,}36 = 226{,}77$ wird, gegenüber $Q = 225{,}96$, also $Q - Q' = -0{,}81$ statt $+20{,}55$. Dafs aber $t_3 - t_0 = 17$ statt 15 heifsen soll, begründe ich folgendermafsen:

Woolf'sche Maschinen.

Post Nr.	Maschine	A in Münster			B in Malmerspach					C horizontal		D	E	F
	Versuchsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Hallauer	I	II	III	B	C	E	D	F	II	I	—	—	—
†	Abgedrosselt . k für 1qc	0,821	1,346	1,653	2,167	0,093	0,409	0,093	0,306	0,610	1,786	—	—	—
1	Expansionsgrad	7	7	7	6	13	28	13	25	6	6	19	22	5
9	Indicirte Pferdestärke N_i	347,2	267,8	185,7	201,6	215,7	143,1	212,9	149,5	181	130	137	?	690
5	$\xi = p_v : p_a$, in %	17,43	20,52	24,10	16,4	15,6	18,6	14,9	17,5	17,3	20,06	9,9	11,8	13,4
6	Vorderdampfspanng. p_v in k	0,293	0,277	0,234	0,235	0,226	0,181	0,218	0,175	0,295	0,253	0,102	0,100	0,216
11	Wirkungsgrad η in %	87,3	84,3	78,3	85,6	86,1	82,7	86,2	83,4	89	86,1	78,7	?	—
32	Verbrauchsverhältnifs C_a in k	7,112	6,945	7,384	7,402	6,878	6,731	6,983	6,821	7,328	7,290	6,840	?	7,510
31	Verbrauchsverhältnifs C_i in k	8,614	8,739	9,730	8,847	8,149	8,273	8,210	8,260	8,878	9,120	7,591	?	8,671
36	Verbrauchsverhältnifs C_n in k	9,864	10,357	12,411	10,301	9,465	10,019	9,517	9,898	9,975	10,563	9,702	?	—
14	Wassergehalt in %	2,84	2,92	2,34	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	3,0	2,9	3,3	—
†16	Im Dampfmantel, μ in %	8,16	9,73	10,35	5,11	7,37	8,1	8,03	9,06	7,66	10,0	11,0	11,5	—
51	Anfängl. Wassermenge, in %	16,17	14,21	21,17	12,8	23,7	40,0	24,7	36,1	10,8	11,2	?	?	—
†57	Niedergeschlagen, in %	13,23	11,12	18,66	7,71	18,35	34,38	19,38	30,58	7,03	8,04	?	?	—
68	Schliefsl. Wasserm. a, in %	6,60	5,39	7,39	11,5	17,9	17,6	19,5	17,8	4,5	5,3	?	?	—
†70	Verdampft, in %	9,57	8,82	13,78	1,3	5,8	22,4	5,2	18,3	6,3	5,9	?	?	—
76	Energiezuwachs $U_2' - U_1$ c	17,40	16,58	31,89	−7,17	−1,24	+25,88	−3,24	+20,35	6,12	3,63	?	?	−40,32
47	Verification Δ c	8,11	1,17	4,67	11,41	18,51	8,00	11,12	6,59	1,30	1,87	−8,18	+20,55	—
48	Desgleichen in % von Q	1,25	0,23	1,20	2,8	4,9	3,2	2,9	2,5	0,6	1,13	3,5	9	—
†91	Auspuffwärme ε c	21,83	8,63	17,11	12,77	33,82	21,30	40,34	23,44	0,16	3,04	?	?	—
†92	Desgleichen in % von Q	3,38	1,71	4,43	3,18	8,99	8,63	10,51	9,03	0,08	1,86	?	?	5,7
†93	Verhältnifs $\varepsilon : a$	341	209	397	181	335	328	360	344	10	227	?	?	—
	Mittel	349				342								

Eincylindrige Maschinen.

Post. Nr.	Maschine	G Corlifs			H Hirn, gesättigter Dampf		H Hirn, mit Ueberhitzung					Ohne Condens.
	Versuchsnummer	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	21
	Hallauer	III	II	I	II	I	III	—	II	—	I	—
	Hallauer 1877 nach Versuchsdatum numerirt	.	.	.	Nr. 2	Nr. 6	Nr. 4	Nr. 7	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 8
†	Abgedrosselt . k für 1qc	0,509	0,543	0,721	0,544	0,935	2,016	2,653	0,454	0,739	0,770	0,780
	Ueberhitzung $t' - t$	—	—	—	—	—	73	68,8	80,85	64	44,73	73,8
1	Expansionsgrad	6	8	11	4	7	2	2	4	5	7	4
9	Indicirte Pferdestärke N_i	158	137	105	145,9	107,8	125,2	99,5	154,4	135,8	113,1	78,3
5	$\xi = p_v : p_a$, in %	8,1	8,8	10,0	9,2	11,5	9,0	10,4	8,3	8,4	9,7	46,7
6	Vorderdampfspanng. p_v in k	0,184	0,169	0,148	0,225	0,213	0,190	0,178	0,215	0,192	0,188	1,07
11	Wirkungsgrad η in %	92	91	88	92	89	91	?	93	?	90	?
32	Verbrauchs-verhältnifs C_a in k	7,307	7,236	7,188	8,449	7,822	7,874	7,767	7,000	6,749	6,655	7,034
31	Verbrauchs-verhältnifs C_i in k	7,955	7,939	7,983	9,307	8,837	8,655	8,668	7,633	7,366	7,370	13,195
36	Verbrauchs-verhältnifs C_n in k	8,646	8,724	9,071	10,341?	9,929	9,511	?	8,207	?	8,188	?
14	Wassergehalt in %	5	4	3	1	1,15	0	0	0	0	0	0
†16	Im Dampfmantel, μ in %	5,09	6,01	6,51	0	0	0		0	0	0	0
54	Anfängl. Wassermenge, in %	25,3	31,7	38,3	31,1	37,1	0	2,5	6,5	0,5	21,6	12
†57	Niedergeschlagen, in %	20,0	27,6	35,0	30,1	36,0	0	2,5	6,5	0,5	21,6	12
68	Schliefsl. Wasserm. α, in %	18,5	19,2	21,7	25,2	35,2	13,2	15,9	12,0	17,5	21,4	0
†70	Verdampft, in %	6,8	12,5	16,6	5,9	1,9	—13,2	—13,4	—5,5	—17,0	3,2	12
76	Energiezuwachs $U_2 - U_1$. c	1,83	5,92	6,32	1,87	—5,12	—20,52	—16,82	—12,37	—26,05	—1,66	14,21
47	Verification Δ . c	2,84	2,67	2,86	—1,72	+0,21	—1,25	—4,18	—1,71	+1,39	—0,89	—2,50
48	Desgleichen in % von Q	2,4	2,3	3,1	0,71	0,12	0,65	2,68	0,81	0,76	0,59	1,33
†91	Auspuffwärme ε	11,74	11,76	11,75	36,01	37,29	18,75	13,76	15,80	17,66	17,88	—3,34
†92	Desgleichen in % von Q	8,43	10,10	12,95	14,9	21,9	9,64	8,84	7,44	9,74	11,8	—1,79
†93	Verhältnifs $\varepsilon : \alpha$	295	345	381	383	402	504	383	430	380	373	—
	Mittel		340		393		443			394		

Die grofse Zahl hier vorliegender Angaben von M_0 und M, t_0 und t_3 (es sind mit Auslassung des Versuches Nr. 12 deren 19) veranlafste mich, eine empirische Regel aufzusuchen, welche aus $x = \frac{M_0}{M}$ den Werth $y = t_3 - t_0$ gibt, und ich fand:

$$y = 45 - 1{,}18\,x + 0{,}01\,x^2,$$

giltig von $x = 25$ bis 59, weil für $x = 59$, $y = Min = 10{,}19$ folgt. Läfst man daher Versuch Nr. 10 (mit $x = 61{,}82$ und $t_3 - t_0 = 9{,}20$) aus, so ergeben die übrigen 18 Versuchswerthe von x den richtigen beobachteten Werth y nach obiger Formel berechnet mit einem mittleren Fehler von $\pm\, 0{,}51^0$ und einem Maximalfehler von $+\, 1{,}13^0$ bei Versuch Nr. 6, wo $x = 59{,}46$. Rechnet man nun y für Versuch Nr. 12 aus dem gegebenen $x = 33{,}05$, so folgt $y = 17{,}02$ statt des angegebenen Werthes 15, womit obige Correctur begründet ist.[13]

Ueberblicken wir die Tabelle, so ist zunächst ersichtlich, dafs das geringste Verbrauchsverhältnifs für 1^e indicirt und Stunde bei den Versuchen Nr. 21, 22, 23 (*Hirn*'s Maschine mit Ueberhitzung) auftritt, und zwar bei $\frac{1}{5}$ Füllung $C_i = 7{,}366$. Der mittlere Werth der Auspuffwärme ist hierbei 9,66 Proc. Ihr zunächst steht die Corlifs-Maschine G Versuch Nr. 14, 15 und 16 mit dem Minimalwerth $C_i = 7{,}939$ bei $\frac{1}{8}$ Füllung. Für 1^e effectiv liegt das Minimum $C_n = 8{,}646$ bei $\frac{1}{6}$ Füllung, und würde man auf den Kostenpunkt der Maschine die nothwendige Rücksicht nehmen, so wäre $\frac{1}{5}$ Füllung als die ökonomisch günstigste zu bezeichnen, auf welchen Umstand *Hallauer* jedoch nirgends Bedacht nimmt. Der Mittelwerth von ε ist bei diesen 3 Versuchen 10,5 Procent von Q. Ihr zunächst steht die Woolf'sche Maschine B zu Malmerspach, Versuch Nr. 5 bis 8, mit dem Minimalverbrauch $C_i = 8{,}15$ bei halber Füllung im kleinen Cylinder und der mittleren Auspuffwärme 12,4 Procent von Q. Hierauf folgt als ziemlich gleichwerthig die Woolf'sche Maschine A zu Münster, Versuch Nr. 1, 2, die Hirn'sche mit halber Füllung und Drosselung, Versuch Nr. 19, 20, und die Compound-Maschine F, Versuch Nr. 13, mit durchschnittlich $C_i = 8{,}67$ und ε variirend von 1,7 bis 9,6, Mittel 5,7 Procent von Q; sodann folgt die Hirn'sche Maschine mit gesättigtem

---

[13] Unsere Formel gibt für die Annahme $t_0 = 15^0$ und

$x =$	25	30	35	40	45	50	55	59
$y =$	21,75	18,85	15,95	13,80	12,15	11,00	10,35	10,19
$t_3 =$	36,75	33,85	30,95	28,80	27,15	26,00	25,35	25,19
Spannung $=$	0,063	0,054	0,046	0,041	0,037	0,034	0,033	$0^k{,}032$.

Schlägt man zu dieser Dampfspannung die Luftspannung hinzu, geschätzt mit $0{,}0005\,x$ Kilogramm für 1^{qc}, und aufserdem für Reibungsspannung und Berücksichtigung der Compressionsperiode einen durchschnittlichen Spannungsunterschied von $0^k{,}140$ zwischen Cylinder und Condensator, so ergibt sich die betreffende Vorderdampfspannung, nicht sonderlich variirend, mit:

$p_v = 0{,}216,\ 0{,}209,\ 0{,}204,\ 0{,}201,\ 0{,}200,\ 0{,}190,\ 0{,}201,\ 0^k{,}202$

mit einem *Minimum* bei $x = 50$. Wenn das Einspritzwasser stark lufthaltig ist, kann das Minimum erfahrungsmäfsig bei einem noch kleineren Verhältnifs der Einspritzwassermenge zur Dampfmenge eintreten. *Sch.*

Dampf, Versuch Nr. 17, 18, die Woolf'sche *B* mit voller Füllung im kleinen Cylinder und starker Drosselung, Versuch Nr. 4, die horizontale Woolf'sche *C*, Versuch Nr. 9, 10, und die Woolf'sche *A* mit starker Drosselung, Versuch Nr. 3, mit Verbrauchsverhältnissen von 8,84 bis 9,73 und sehr stark verschiedener Auspuffwärme, und zwar durchschnittlich $\varepsilon = 18{,}4$ Proc. bei der Hirn'schen Maschine mit gesättigtem Dampf und nur 2,4 Proc. bei den anderen Maschinen; schliefslich die Hirn'sche Maschine ohne Condensation, aber mit Ueberhitzung, mit $C_i = 13^k{,}2$ und Auspuffwärme = 0, denn der negative Werth drückt nur den Beobachtungsfehler aus. Das Verbrauchsverhältnifs C_i hängt also mit den hier berechneten Mittelwerthen von ε nicht in ersichtlicher Weise zusammen. Auch *Hallauer* bemerkt nichts derartiges in Bezug auf seine Werthe ε_1. Dagegen spricht er viel über das Verhältnifs zwischen ε und der hier mit a bezeichneten Wassermenge am Ende der Expansion im grofsen Cylinder, ohne dieses Verhältnifs durch eine Zahl auszudrücken, wie es hier in Post 93 geschehen ist. Um 1^k Wasser von der Temperatur t_w an den Cylinderwandungen ohne Verrichtung von äufserer Arbeit, also bei Uebertritt in den abgeschlossenen Condensator, in Dampf von der Temperatur t_3 zu verwandeln, sind bekanntlich $\varrho_3 + q_3 - q_w$ oder nahezu $\varrho_3 + t_3 - t_w$ Calorien erforderlich, wie ich in *D. p. J.* Bd. 227 S. 326 Gleichung (15) anführte, und *Hallauer* ist entschieden im Irrthum, wenn er dies bestreitet und dafür die Wärmemenge $r_3 = 606{,}5 + 0{,}305\, t_3 - q_3 = \lambda_3 - q_3$ annimmt (vgl. *Bulletin*, April bis Juni 1878). Allerdings hätte ich einen Unterschied machen sollen zwischen der Wärmemenge $\varrho_3 + t_3 - t_w$, welche 1^k verdampfendes Wasser den Cylinderwänden entreifst, und der Wärmemenge $i_3 = \varrho_3 + t_3$, welche dabei in den Condensator übergeführt wird. Deshalb sollte eigentlich ε_2 in allen Fällen *gröfser* herauskommen als ε_1. Da aber der Werth ε_2 ohne der Correctur $\Delta = Q - Q'$ fast unbrauchbar, weil meist entschieden zu klein ist, so ist nur der für ε_1 mafsgebende Ausdruck $\varrho_3 + t_3 - t_w$ zu beachten. Die innere latente Wärme hat (bei t_3 etwa 30^0) den Durchschnittswerth 550. Die Differenz $t_w - t_3$ nehme ich durchschnittlich zu 120 an, verbleibt somit nothwendige Wärme zur Verdampfung von $1^k = 430^c$. Wird also angenommen, dafs 0,2 der Wassermenge a im Dampf vertheilt ist und tropfbar mitgerissen wird, somit nur 0,8 a wirklich zu verdampfen sind, so müfste die Auspuffwärme $\varepsilon_1 = 344\, a$ oder (Post 93) $\frac{\varepsilon}{a} = 344$ sein.

Mit Rücksicht auf die Verschiedenheiten des unbekannten Werthes der Wassertemperatur t_w sind die Mittelwerthe des Quotienten Post 93 in Versuch Nr. 1, 2, 3, Nr. 5, 6, 7, 8, Nr. 14, 15, 16, Nr. 17, 18, Nr. 19, 20 und Nr. 21, 22, 23 trotz ihrer Variation von 340 bis 443 gewifs vollkommen zufrieden stellend und wahrhaftig ein glänzender Beweis für die Vorzüglichkeit der calorimetrischen Methode. Wenn

jedoch *Hallauer* (*Bulletin* S. 307) etwas überschwenglich sagt: „Wir sehen unter einem, wie grofs die Wichtigkeit der Gesammtheit jener Entdeckungen ist, welche *Hirn* die „*Théorie pratique du moteur à vapeur*" heifst; diese Theorie erlaubt uns, den Vergleich der verschiedenen experimentell geprüften Systeme an Dampfmaschinen auf sichere Basis und bis in die kleinsten Details auszuführen", so ist dies in sofern zu weit gegangen, als trotz der ausgezeichnet geschickten Durchführung der Versuche doch noch einige tüchtige Räthsel in der Tabelle erscheinen, besonders der nicht aufgeklärte geringe Dampfverbrauch im Dampfmantel der Corlifs-Maschine Post 16 Versuch Nr. 14, 15, 16, die kleinen Werthe von Post 93 = $\frac{\varepsilon}{a}$ bei den Versuchen Nr. 4, 9, 10 und die auffallende Unregelmäfsigkeit in den Posten Nr. 70 und 76 bei den durch die Controle Post 47 als gut befundenen Versuchen Nr. 21, 22, 23. Wie so es gekommen ist, dafs sich bei Versuch Nr. 22, der in jeder Beziehung zwischen Nr. 21 und 23 steht, eine so auffallend grofse Wassermenge von 17 Proc. während der Expansion *niedergeschlagen* hat, während bei der stärkeren Expansion Versuch Nr. 23 trotz Abgang eines Dampfmantels sogar *Verdampfung* eintrat, ist durchaus nicht erklärt, während es ganz einleuchtend ist, dafs bei den Versuchen Nr. 17 und 18 die verdampfte Menge Post 70 von 6 Proc. bei $^1/_4$ Füllung auf 2 Proc. bei $^1/_7$ Füllung *sinkt* (vgl. *Bulletin* S. 300), wegen Abgang des Dampfmantels, welcher bei den Versuchen Nr. 14, 15, 16 die *Steigerung* der während der Expansion verdampften Menge von 6 auf 12 und 16 Proc. bei steigender Expansion bewirkt.

Ebenso in die Augen fallend ist die *Zunahme* des Verhältnisses $\varepsilon : a$ Post 93 bei zunehmender Expansion Versuch Nr. 14, 15, 16 und dagegen die *Abnahme* desselben bei Versuch Nr. 19, 21, 22, 23 mit Ueberhitzung. Allein Versuch Nr. 20, welcher Nr. 19 so nahe steht, pafst wieder gar nicht in diese Gesetzmäfsigkeit. *Hallauer* läfst die beiden schwer zu erklärenden Versuche Nr. 20 und 22 einfach aus. Deshalb erachten wir auch den Angriff auf den Dampfmantel (vgl. *Bulletin* S. 302) nicht genügend begründet. *Hallauer* sagt: „Besonders aber, wenn ein Dampfmantel vorhanden ist, wächst die Auspuffwärme ε (R_c) mit dem Expansionsgrad für gleiche Wassermenge am Ende des Kolbenlaufes; hier wird nicht nur während der Admissionsperiode Wärme in den Wänden angehäuft, sondern es wird denselben auch noch von aufsen durch die Metalldicke hindurch Wärme durch den Kesseldampf zugeführt, der sich an den Wänden niederschlägt; diese Condensation ist um so energischer, je gröfser die Temperaturdifferenz zwischen dem inneren und äufseren Dampf ist, also *besonders während der Ausströmung in den Condensator*. Die hierbei zugeführte Wärme beschleunigt die Verdampfung des die Wände bekleidenden Wassers, vermehrt also den Werth von ε. Dies ist die Ursache, welche

in den meisten Fällen den Dampfmantel weniger wirksam macht als eine passende Dampfüberhitzung; obwohl seine Wirkung auf den ersten Anblick energischer scheint, müssen wir doch die Differenz bilden zwischen der nutzbaren Wärme, welche er während der Expansion liefert, und der schädlichen Wärme, welche er dem Condensator in gröfserer Menge zuführt, als dies die Ueberhitzung bewerkstelligt." Diese üble Nachrede des Dampfmantels scheint uns durch die Tabelle sehr abgeschwächt zu werden; denn bei der Corlifs-Maschine wächst ε nur von 8,4 bis 13 Proc., während bei der Ueberhitzung die Schwankung von 7,5 bis 12 Proc. vorkommt, d. i. praktisch auch so viel wie bei Corlifs, und ohne Dampfmantel mit gesättigtem Dampf ε sogar zwischen 15 und 22 Proc. schwankt (Versuch Nr. 17 und 18), obwohl bei Versuch Nr. 16 mit Dampfmantel und Nr. 17 ohne denselben das Verhältnifs $\frac{\varepsilon}{a}$ den gleichen Werth hat. Wir sehen daher in der Tabelle nur ein Loblied auf den Dampfmantel. Auch in Bezug auf die während der Admissionsperiode niedergeschlagene Wassermenge (Post 57) können wir keinen charakteristischen Gegensatz des Dampfmantels zur Ueberhitzung finden; bei letzterer ist die niedergeschlagene Menge für Füllungen von $^1/_2$ bis $^1/_5$ durchschnittlich 2,4 Proc., um bei $^1/_7$ Füllung plötzlich 24,6 Proc. zu erreichen. Aehnlich steigt bei der Corlifs-Maschine diese niedergeschlagene Menge von 20 Proc. bei $^1/_6$ Füllung auf 35 Proc. bei $^1/_{11}$ Füllung.

Der Vergleich der Versuche Nr. 1, 2, 3 mit Drosselung gegen Nr. 5 bis 8 mit variabler Füllung führt zu dem Ergebnifs, welches *Keller* folgendermafsen ausdrückt (*Bulletin* S. 216): „Wenn die absolute Kesselspannung $5^k,5$ beträgt und eine Woolf'sche Maschine mit voller Füllung im kleinen Cylinder N Pferdestärken liefert, so erspart man wenigstens 10 Proc., wenn die Herabsetzung der Leistung von N auf 0,5 N durch verminderte Füllung statt durch Drosselung erfolgt", denn die Steigerung von C_n ist:

$$\text{bei Drosselung (Versuch 2, 3)} = \frac{12{,}411 - 10{,}357}{12{,}411} = 16{,}6 \text{ Proc. und}$$

$$\text{bei Expansion (Versuch 5, 6)} = \frac{10{,}019 - 9{,}465}{9{,}465} = 6 \text{ Proc.}$$

Die Versuche 1, 2 und 19, 20 zeigen, dafs die Leistung eines Motors der in der Nähe seiner Maximalstärke arbeitet, blos durch Drosselung um 10 Proc. herabgesetzt werden kann ohne erhebliche Steigerung des Verbrauchsverhältnisses C_n. Hierbei bleibt Post 76 nahezu ungeändert (Versuch Nr. 1, 2), ebenso auch wie bei geringer Aenderung der Expansion (Versuch Nr. 4, 5). Erst bei starker Drosselung (Versuch Nr. 3) oder starker Expansion (Versuch Nr. 6, 8) wird Post 76 grofs. *Hallauer* wiederholt daher (im *Bulletin* S. 235) seine frühere Ansicht: „Wir werden dahin geführt die einfachste Regulirung

anzunehmen: Verstellbare Expansion und ein vom Regulator bethätigtes Drosselventil in dem Zuführungsrohr zum Schieberkasten. Bei starken Veränderungen des Arbeitsbedarfes wird die Füllung während des Ganges verändert, den kleinen dazwischen liegenden Veränderungen entspricht der auf das Ventil wirkende Regulator." — *E. Widmann*, Marineingenieur, schreibt diesbezüglich an *Hallauer*: „Unsere Erfahrungen bestätigen Ihre Anschauungen über die Drosselung; die Vorrichtungen für (selbstthätig) variable Expansion sind meistens unnütz." Dagegen sagt *Keller* (*Bulletin* S. 217): „Ich bin indessen nicht ganz der Ansicht *Hallauer*'s, wenn er sich für die mit der Hand verstellbare Expansion ausspricht; ich glaube, dafs vom praktischen Gesichtspunkt eine vom Regulator beeinflufste selbstthätig variable Expansion den Vorzug verdient, denn sie schützt vor Nachlässigkeiten des Maschinisten, welcher sehr wohl nicht die gewünschte Expansion geben kann von dem Augenblick, als dies seiner freien Willkür überlassen ist; aufserdem haben wir fast immer bemerkt, dafs die selbstthätig veränderliche Expansion einen regelmäfsigeren Gang bewirkt als die Regulirung durch ein Drosselventil." — Referent erkennt gern die wichtigen Gründe *Keller*'s an, obwohl er sich immer der Ansicht *Hallauer*'s zuneigte.

Der Vergleich von Versuch 14, 15, gegen 17, 18 und 19, 21, 23 zeigt, dafs die Verstärkung der Expansion auf den Werth von C_n bei der Corlifs-Maschine mit Dampfmantel den geringsten, bei der eincylindrigen ohne Dampfmantel einen gröfseren und bei Ueberhitzung den relativ gröfsten Einflufs hat. Es scheint jedoch, was *Hallauer* nicht bemerken will, in allen Fällen die 5-, höchstens 6fache Expansion den kleinsten Werth von C_n zu geben. Nur bei weit höherer Kesselspannung kann überhaupt 8- bis 10fache Expansion vortheilhaft werden.

Hallauer fafst (*Bulletin* S. 317) das Ergebnifs seiner Studien in folgender Tabelle zusammen, wobei die in Mülhausen angewendete Kohle von Ronchamp mit 8facher Verdampfung vorausgesetzt wurde:

Dampfverbrauch für 1e und Stunde	C_a	$\frac{p_v}{p_a}$	C_i	η	C_n	Kohle
Woolf'sche Maschinen, mit Dampfmantel und $p_v = 0{,}20$ bis $0^k{,}22$.	k	%	k	%	k	k
1) Verticale Balanciermaschine mit $1/2$ Füllung im kleinen Cylinder, Gesammtexpansion 13fach .	6,8	14,0	7,91	87	9,09	1,14
2) Verticale Balanciermaschine, volle Füllung im kleinen Cylinder, Gesammtexpansion 7fach .	7,1	13,0	8,16	88	9,27	1,16
3) Horizontale Maschine, volle Füllung im kleinen Cylinder, Gesammtexpansion 6fach . . .	7,3	12,0	8,30	90	9,22	1,15
4) Vert. Compound-Maschine mit 0,6 Füllung im kleinen Cylinder, im Ganzen 5fache Expansion	7,5	12,0	8,52	90	9,47	1,18
Eincylindrige Maschinen mit $p_v = 0{,}18$ bis $0^k{,}20$.						
5) Horizontale Corlifsmaschine mit Dampfmantel, $1/6$ Füllung	7,3	8,0	7,94	92	8,63	1,08
6) Hirn'sche Balanciermaschine ohne Mantel, Dampf überhitzt bis zu 200°, $1/7$ Füllung . .	6,6	9,0	7,25	90	8,06	1,01

Wegen der übertrieben hoch angenommenen Werthe von η sind die letzten beiden Rubriken etwas zu niedrig gegriffen. Trotzdem wird bei einer richtig dimensionirten Woolf'schen Maschine, besonders mit geheizter Zwischenkammer, viel eher das Verbrauchsverhältnifs von 9^k für 1^e effectiv und Stunde *dauernder* zu erzielen sein, als bei irgend einem anderen System.

Wir schliefsen diese Zeilen, indem wir die volle Anerkennung ausdrücken in Bezug auf die Zweckmäfsigkeit der von *Hallauer* eingeführten Methode, den Verbrauch in Kilogramm gesättigten Dampf auszudrücken, indem die Gesammtwärme des in den Cylinder tretenden Gemenges, vermehrt um die vom Dampfmantel gelieferte Wärmemenge, durch die Gesammtwärme λ von 1^k dividirt und hiermit der ideele mafsgebende Verbrauch (Post Nr. 29) gefunden wird.

Berichtigung. S. 7 Post 60 ist zu lesen „$73^c.59$" statt „$75^c,59$".

Neuerungen an Riemenverbindern.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Obwohl der einfachen Riemenschraube schon längst durch Klauenverbinder und neuerdings durch Reibungsschlösser stark Concurrenz gemacht wird, richtet sich doch die Aufmerksamkeit immer von Neuem auf diese erste Form metallischer Riemenverbindung und dies nicht ohne Berechtigung, da sie besser als andere Verbindungen das abwechselnde Auflaufen beider Riemenflächen gestattet, was bei Anwendung von Leit- und Spannrollen oft unerläfslich ist. Selbstverständlich gehen die Bestrebungen dahin, die Haltbarkeit der Verbindung zu erhöhen und die Anbringung der Schrauben zu erleichtern.

M. H. Kernaul in Berlin (*D. R. P. Nr. 3677 vom 22. März 1878) sucht diesen Zweck dadurch zu erreichen, dafs er die Schrauben mit rechtem und linkem Gewinde herstellt. Wie Fig. 1 Taf. 7 zeigt, ist auf die Mutterhülse ein starkes, etwas conisches Linksgewinde geschnitten; dieses Stück wird zuerst in das Riemenloch geschraubt, was ohne Hilfe eines Schlüssels möglich ist. Hierauf schraubt man in dasselbe die Verbindungsschraube, welche mit geschlitztem Kopf versehen ist, um sie mit einem Schraubenzieher fest anziehen zu können; hierbei ist das Halten des Mutterstückes mit einem zweiten Schlüssel nicht nöthig, da das Linksgewinde jede Drehung nach rechts hindert. Bei der Schliefsschraube ist der Gewindebolzen an den flachen Kopf mit einem Conus angesetzt, welcher die Befestigung verstärken und eine genügende Tiefe des Schlüsselspaltes zulassen soll. Der Spalt wird mit einer Kreissäge hergestellt; er erstreckt sich deshalb nicht auf

den ganzen Kopfdurchmesser und hindert so jede Beschädigung des Riemens mittels des Schraubenziehers. [1]

Eine andere Form zeigt die Niet-Riemenschraube von *K. v. Ragué* in Gotha (*D. R. P. Nr. 3927 vom 27. April 1878), welche in Fig. 2 Taf. 7 abgebildet ist. Hier ist die Hülse der Mutterschraube aufsen glatt und etwas conisch. Das Riemenloch braucht nur den kleineren Hülsendurchmesser zu erhalten, da sich beim Einbringen der Hülse die nothwendige Erweiterung desselben bis auf den gröfseren Durchmesser durch Verdrängung der Lederfasern herstellt. Der Hülsenkopf zeigt vollständig die Form eines abgestumpften Kegels, dessen ebene Basis nicht über die Riemenfläche tritt, um den metallischen Aufschlag beim Laufen des Riemens zu vermeiden. Uebrigens erhält der Kopf dadurch gegen die Hülse zu eine sehr kräftige Form. Damit er sicher in den Riemen eindringt, ist die Gegenscheibe auf ihrer inneren Fläche etwas ausgehöhlt. Die Verbindung beider Theile wird durch eine Stahlschraube mit geschlitztem Kopf hergestellt. Durch das starke Vortreten dieses Kopfes geht indessen der eingangs berührte Vortheil der Riemenschrauben verloren.

F. Steffen in Iserlohn (*D. R. P. Nr. 5176 vom 25. Juli 1878) glaubt die Schraube nicht zur Verbindung des Riemens selbst, sondern zum Zusammenhalten zweier Platten anwenden zu sollen, deren gegeneinander gerichtete Zähne in den Riemen gedrückt werden. Für schwächere Riemen wendet er nur eine, für schwerere dagegen mehrere Schrauben (Fig. 3 Taf. 7) zur Verbindung an.

Auch die anderen Gattungen von Riemenverbindern haben Neuerungen erfahren. So wurde der hübschen Klemmvorrichtung *Jorissen*'s (vgl. *1879 231 225) von *G. Melcher* und *A. Dülken* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 2763 vom 5. März 1878) eine andere, aus den Fig. 4 bis 7 Taf. 7 ersichtliche Form gegeben. In zwei durch einen vierkantigen Steg znsammengehaltenen Schildern (Fig. 4) sind zwei runde Stifte excentrisch gelagert, welche am einen Ende auf ein kurzes Stück kantig angefeilt sind, damit sie sich mittels eines Schlüssels drehen lassen, wenn die zwischen ihnen und dem Steg eingeschobenen Riemenenden festgeklemmt werden sollen. Das eine Riemenende kann dicht über dem Verbinder abgeschnitten werden, wogegen das zweite so viel vorstehen mufs, dafs es leicht wieder gefafst werden kann, wenn der Riemen einer Verkürzung bedarf. Um dieses Ende nun niederzuhalten kann in den verlängerten Schildern noch ein (in Fig. 4 und 5 punktirter) Verbindungsstift angebracht werden. Fig. 6 und 7 deuten noch eine

[1] Diesen Riemenverbinder hat kürzlich das Londoner Haus *Selig, Sonnenthal und Comp.* in England eingeführt und veröffentlichen nun englische und nach denselben französische Fachzeitschriften diese Erfindung als „*Sonnenthal's Riemenschraube*“.

einfachere Form desselben Schlosses an, bei welcher nur ein einziges Excenter angewendet ist, welches beide Riemenenden gleichzeitig gegen den Steg drückt.

P. Jorissen in Soest (* D. R. P. Nr. 3541 vom 19. April 1878) bringt dagegen eine neue Klemmverbindung in Vorschlag, welche jedoch im Gebrauch nicht so einfach als seine erste bereits erwähnte Construction ist und den Nachtheil hat, dafs die Riemenenden ziemlich erheblich verschwächt werden. Wie die Fig. 8 bis 10 Taf. 7 zeigen, werden die aufgebogenen Riemenenden durch zwei an der Innenseite geriefte Platten zusammengehalten, die mittels Schrauben, welche eine Splintsicherung erhalten, gegen einander geprefst werden. Um nun den sich reckenden Riemen verkürzen zu können, ohne die Schrauben herauszuziehen, müssen die Riemenenden mit entsprechenden (aus Fig. 9 ersichtlichen) Schlitzen versehen werden, wodurch sie jedoch eine wesentliche Verschwächung erfahren.

Besser ist in dieser Beziehung der Riemenverbinder von *M. H. Thofehrn* in Hannover (* D. R. P. Nr. 3043 vom 31. März 1878), bei dessen Verwendung keine nennenswerthe Riemenschwächung eintritt; der metallische Anschlag ist ebenfalls vermieden, das Nachziehen des Riemens leicht möglich. Derselbe besteht aus einer keilförmigen Hülse (Fig. 11 Taf. 7) mit Spitzen an der unteren Seite, welche in das eine Riemenende eingeschlagen und vernietet werden. Das zweite Riemenende schiebt man in die Hülse und drückt in den oberhalb frei bleibenden Spielraum einen Nasenkeil. Beim Auseinanderziehen der Riemenenden, also beim Spannen des Riemens, klemmt sich derselbe zwischen Hülse und Keil fest, während sich überdies die Keilnase in den Riemen drückt, also die Verbindung noch besonders sichert. Zieht man dagegen die Riemenenden zusammen, um das Seil zu verkürzen, so löst sich die Verbindung von selbst.

Die gewöhnlichen Klauenplatten wurden in Form und Anwendungsweise von *G. L. Zimmer* in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 3937 vom 12. Juni 1878) verbessert. In ein möglichst dünnes Metallplättchen werden eine entsprechende Anzahl Z-förmiger Einschnitte gedrückt, so dafs sich nach beiden Seiten dreieckige Spitzen herausbiegen lassen (Fig. 12 Taf. 7). Das Plättchen wird zwischen die über einander gelegten Riemenenden (bei einfachen Riemen) gebracht und seine Spitzen in diese eingedrückt. Zur Verbindung mehrfacher Riemen werden Platten mit zwei Gruppen gegen einander gerichteter Spitzen angefertigt (Fig. 13 Taf. 7), welche aus Λ-förmigen Einschnitten abwechselnd nach der einen und anderen Plattenseite ausgebogen werden. Das Plättchen wird zwischen die beiden Lagen des Doppelriemens geschoben und seine Spitzen sind in diesen wieder beiderseits einzudrücken. Die Verbindungsstelle erfährt der geringen Plattendicke wegen keine wesentliche

Verdickung; auch dürfte ihre Steifigkeit nur um weniges erhöht werden. Da überdies der metallische Anschlag vermieden ist und beide Riemenflächen Laufflächen sein können, verdient diese einfache Verbindung immerhin Aufmerksamkeit.

Bei dem Treibriemenschlofs von *Ph. Koch* in Neufs (* D. R. P. Nr. 3041 vom 24. März 1878), welches von *C. H. Benecke und Comp.* in Hamburg vertrieben wird, werden die stumpf an einander gestofsenen Riemenenden durch zwei Platten zusammengehalten, welche mittels Schrauben gegen einander gezogen werden. Wie Fig. 14 Taf. 7 zeigt, ist die obere Platte winkelförmig, die untere bohnenförmig profilirt und die convexe Fläche der letzteren gegen die geraden Schenkeln der ersteren gerichtet. Es wird dadurch der Riemen nur an einer Stelle kräftig eingeklemmt; übrigens wird bei gröfseren Riemenbreiten eine der Platten oder beide mit Riefen versehen, um die Sicherheit der Verbindung noch zu erhöhen. Bemerkenswerth ist der Umstand, dafs das Schlofs beim Laufen des Riemens die Scheibe nicht berührt, was allerdings nur auf Kosten einer entsprechenden Anstrengung des Riemens möglich ist.

Weiter haben wir einen Verbinder von *Ch. Rofsbach* in Ehrenfeld bei Köln (* D. R. P. Nr. 4969 vom 8. August 1878) anzuführen, mit welchem die Kupplung der Riemenenden ganz auf dieselbe Weise wie mit dem eben beschriebenen *Koch*'schen Schlofs erfolgt; doch zeigen die beiden Platten eine nur wenig gekrümmte Form (vgl. Fig. 15 und 16 Taf. 7), welche die Andwendbarkeit auch für Riemenläufe mit kleinen Scheiben ermöglichen soll. Statt der einfachen Riefung sind die Platten mit Kreuzrippen versehen, während zur Vermeidung des metallischen Anschlages die untere Platte mit Leder bekleidet ist.

Endlich bleibt noch das originelle und einfache Riemenschlofs von *M. Zogbaum* in Köln (* D. R. P. Nr. 5182 vom 4. October 1878) mitzutheilen, welches in Fig. 17 und 18 Taf. 7 in Schnitt und Daraufsicht dargestellt ist. Eine mit einem rechteckigen Ausschnitt versehene Blechplatte ist beiderseits aufgebogen, um in derselben die Zapfen zweier sichelförmig profilirter Flügel lagern zu können. Die Riemenenden werden durch den Schlitz der Schildplatte nach aufwärts geschoben, so dafs sie zunächst zwischen die unteren und dann zwischen die oberen Flügelränder treten. Die Zähne dieser Ränder drücken sich fest in den Riemen ein, sobald dieser angezogen wird. Der Platte ist wieder die so häufig gebräuchliche Krümmung gegeben. *H—s.*

Löwendahl, Gutmann und Scharfberg's Antifrictions-Excenter.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Das Antifrictionsexcenter von *M. Löwendahl* in Wien, *M. Gutmann* in Dresden und *M. Scharfberg* in Lemberg (* D. R. P. Nr. 4818 vom 21. September 1878) arbeitet ohne gleitende Reibung und läfst sich zur Verwandlung einer geradlinigen hin- und hergehenden Bewegung in eine drehende oder umgekehrt benutzen.

Es besteht aus einem System loser Rollen *b* und *d* (Fig. 19 und 20 Taf. 7), von denen die erste auf der Welle *a* sitzt, während die drei anderen in zwei excentrischen, zu beiden Seiten der Rolle *b* auf der Welle *a* befestigten Scheiben c, c_1 gelagert sind. Ihre gegenseitige Stellung ist eine solche, dafs sie sämmtlich den Excenterring *f* von innen berühren; dabei greift dieser mit einer Feder *g* in entsprechende Nuthen der Rollenumfänge, um vor seitlicher Verschiebung gesichert zu sein. Unter einander berühren sich die Rollen nicht. Wird die Welle *a* gedreht, so machen die Rollen eine Planetenbewegung um dieselbe, welche die excentrische Bewegung des Excenterringes *f* zur Folge hat. Die Rolle *b* dient ihm hierbei lediglich als Stütze ohne gleitende Reibung, da sie sich lose auf der Welle *a* dreht.

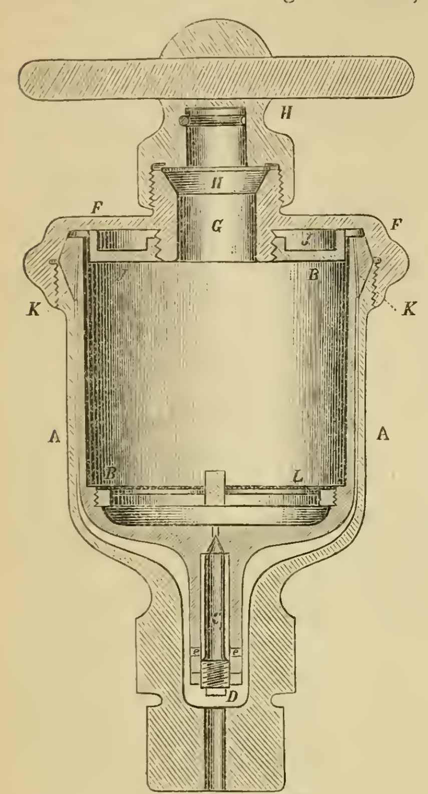
Wird die Excenterstange mit einem zweiten Excenter verbunden, dessen Excentricität der von *f* gleich ist, so wird die hin- und hergehende Bewegung wieder in drehende umgesetzt; die Vorrichtung kann demnach zur Bewegungsübertragung von einer Welle auf eine zweite parallel zu ihr gelagerte benutzt werden. Die Anwendung dieses Excenters wird sich namentlich dann empfehlen, wenn ein solches grofse Dimensionen erhalten mufs, wie beispielsweise die Antriebsexcenter von Corlifssteuerungen u. dgl.

Patrick's Cylinderschmierapparat.

Mit einer Abbildung.

Zur Erzielung einer gleichmäfsigen und dabei sparsamen Schmierung von Dampfcylindern u. dgl. wurden schon auf den verschiedensten Principien gründende Vorrichtungen hergestellt. Die Wirksamkeit des neuesten dieser Apparate von Ingenieur *Patrick* in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 6763 vom 7. März 1879), vertreten durch *Wirth und Comp.*, beruht auf der verschiedenen Ausdehnung erwärmter Metalle. Die Abbildung zeigt denselben in einem Verticalschnitt.

In eine Metallvase *A* ist der eigentliche Schmierbehälter *B* mittels eines Keilringes *K* frei eingehängt und das Ganze durch den aufgeschraubten Deckel *FJ* geschlossen, dessen Füllöffnung *G* sich durch Niederschrauben des auf einen Ventilkegel drückenden Stückes *H* schliefsen läfst. Der aus Rothgufs hergestellte Schmierbehälter *B* verlängert sich nach unten in einen Hals, in welchen ein Stahlstift *C* so weit geschraubt wird, dafs dessen Spitze die kleine Oeffnung im Behälterboden verschliefst, worauf er durch Anziehen der Gegenmutter *D* festgestellt wird. Bei normaler Temperatur kann demnach kein Oel aus dem Behälter treten. Tritt jedoch Dampf zwischen Vase und Behälter, so dehnt sich der letztere vermöge der Erwärmung mehr aus als der Stahlstift, so dafs seine Bodenöffnung so weit frei wird, dafs das Oel um den Stift herum austreten und durch die kleinen Oeffnungen *e* in den Cylinder gelangen kann. Dieser erhält somit eine fortdauernde sparsame Schmierung bis zum Absperren des Dampfes; denn sobald der Schmierapparat kalt wird, vollzieht sich der selbstthätige Verschlufs seiner Austrittsöffnung. Damit letztere durch etwaige Verunreinigungen des Oeles nicht verstopft werden kann, ist im Oelbehälter ein Schutzsieb *L* angebracht.

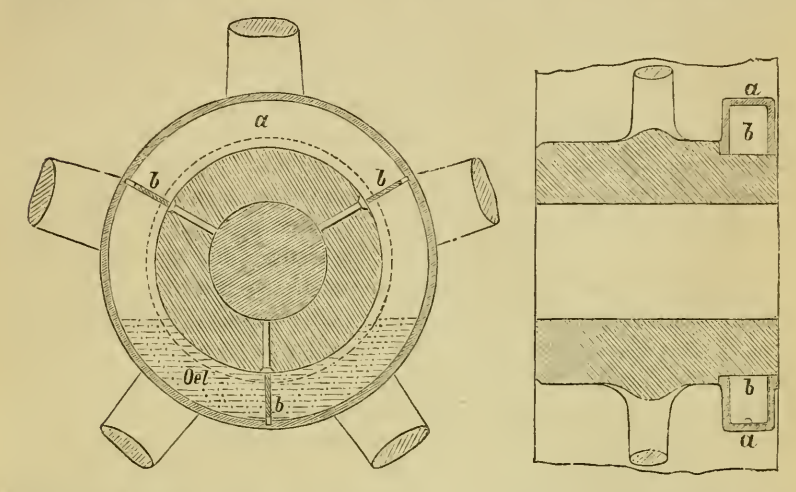


Schmiervorrichtung für Losscheiben.

Mit Abbildungen.

Zur Beseitigung der bekannten Mängel, welche sich bei Anwendung gewöhnlicher Schmierbüchsen an losen Riemenscheiben und Rädern herausstellen, führt die *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Berlin-Moabit und Dessau (*D. R. P. Nr. 6508 vom 15. Januar 1879) eine originelle Schmiervorrichtung aus, deren Einrichtung die nachstehenden Holzschnitte verdeutlichen.

Auf die Riemenscheibennabe wird ein ringförmiges Gehäuse *a* warm aufgezogen, in welchem durch drei dünne, radial stehende Blechschaufeln *b* ebenso viele Kammern gebildet werden, die nur durch kleine Oeffnungen in den Schaufeln am Umfang des Schmiergehäuses mit einander in Verbindung stehen. Drei in die Riemenscheibennabe gebohrte und stark versenkte Schmierlöcher müssen genau in der Schaufelrichtung liegen. Durch eine verschraubbare Füllöffnung wird der Apparat bis zu einer bestimmten Höhe mit Oel gefüllt. Beginnt sich nun die Riemenscheibe zu drehen, so nimmt die gerade unten stehende Schaufel einen Theil des Oeles mit, womit sich das zugehörige



Schmierloch füllt. Der andere Theil des Oeles sucht entweder nach dem tiefsten Punkt des Schmiergehäuses zu fliefsen, oder er wird nach aufsen geschleudert und vom Gehäuseumfang mitgenommen. Ebenso leiten die beiden anderen Schaufeln das Oel in die betreffenden Schmierlöcher, doch hört die Schmierung schon nach wenigen Umdrehungen ganz auf. Beim Abstellen der Scheibe sammelt sich das Oel allmälig wieder im untersten Theil des Gehäuses, worauf sich bei dem neuerlichen Anlaufen derselben die Schmierung während den ersten Umdrehungen wiederholt.

Die Vorrichtung schmiert ebenso verläfslich als sparsam; doch scheint sie für Riemenscheiben, welche längere Zeit lose laufen müssen, weniger geeignet zu sein als die früher beschriebenen Schmierbüchsen von *Millet* (*1877 226 467) und *Saurel* (*1879 231 13).

Strafsenhydranten von Fr. Reese in Dortmund.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die Einrichtungen, welche *Fr. Reese* in Dortmund seinen Hydranten gibt, haben hauptsächlich den Zweck, die leichte Auswechselung der Ventildichtung und den stofsfreien Abschlufs des Ventiles zu ermöglichen.

Dieselben sind verschiedener Art; bei der durch Fig. 21 Taf. 7 veranschaulichten Construction (*D. R. P. Nr. 3727 vom 31. Juli 1877) findet das durch eine Leder- oder Gummiplatte geliderte Ventil *C* seinen Sitz in einem am Auslaufsrohr befestigten Gehäuse *A*, welches bei *a* und *b* dicht in ein Umhüllungsrohr eingesetzt und mit diesem am oberen leicht zugänglichen Ende durch Flanschen verbunden ist, so dafs in dessen unterem Theil ein besonderer Raum gebildet wird, welchen man mit der Rohrleitung in Verbindung bringt. Das Ventilgehäuse ist, soweit es in diesen Raum ragt, laternenartig durchbrochen um dem Wasser zu gestatten, zunächst unter das Ventil und, wenn dieses geöffnet ist, in das Auslaufrohr zu treten. Der an dem Gehäuse angebrachte Conus *E* soll hierbei den stofsfreien Eintritt des Wassers vermitteln und gleichzeitig zur Führung des unteren Ventilstangenendes dienen. Das zwischen ihm und der Ventilkammer einerseits und der Ventilstange andererseits befestigte Diaphragma *D* führt den selbstthätigen Ventilschlufs herbei und hält das Ventil auf seinem Sitz, da seine Druckfläche gröfser ist als der freie Ventilquerschnitt. Damit jedoch der Abschlufs des Ventiles nicht augenblicklich erfolgen kann, ist in den Conus *E* ein gegen die Ventilstange besonders abgedichtetes, mit einer kleinen Bohrung *o* versehenes Stück eingeschraubt. Das bei geöffnetem Ventil durch diese Bohrung tretende Wasser wird durch die sinkende Ventilstange nur ganz allmälig verdrängt, so dafs das Ventil sich nur langsam seinem Sitz nähern und endlich fast stofsfrei abschliefsen kann. Die Ventilspindel ist behufs ihrer Bethätigung von aufsen durch einen im oberen, etwas erweiterten Theil des Auslaufrohres liegenden Hebel auf eine Schraubenspindel übersetzt, welche durch eine sich gegen ihre Stopfbüchse stützende, mittels Aufsteckschlüssel zu drehende Mutter gehoben werden kann. Mit dem Auslaufrohr wird das zur Entnahme des Wassers dienende Standrohr durch einen am Deckel des ersteren angebrachten Bajonetverschlufs verbunden. Endlich ist das Auslaufrohr noch mit einem Entwässerungsventil *T* versehen, welches durch eine kleine Feder so lange offen gehalten wird, bis das beim Oeffnen des Hydrantenventiles austretende Wasser seinen Schlufs bewirkt.

Statt des Diaphragmas läfst sich auch, ohne an der Wirkungsweise etwas zu ändern, ein Entlastungskolben anwenden. Auch kann das

Diaphragma oder der Kolben durch eine Feder ersetzt werden, welche den Ventilschlufs unterstützt. Die allmälige Verringerung der Austrittsgeschwindigkeit des Wassers zur Vermeidung des Stofses beim Absperren wird dann lediglich durch die Ventilform bedingt; überdies bietet die betreffende Anordnung den Vortheil, dafs sich unter dem Hydrantenventil noch ein besonderes Absperrventil anbringen läfst, welches die Leitung selbstthätig absperrt, wenn das Hydrantenventil oder dessen Sitz zum Zweck von Reparaturen ausgehoben werden mufs.

Von den verschiedenen diesbezüglichen Anordnungen *Reese*'s (*D. R. P. Nr. 4040 vom 13. October 1877 sowie Zusätze Nr. 4501 vom 4. Mai 1878 und Nr. 4962 vom 4. December 1877) heben wir zunächst die in Fig. 22 Taf. 7 wiedergegebene ohne besonderes Absperrventil hervor. Der Ventilkörper füllt in der Nähe des Sitzes dessen ganze Weite aus, während er sich nach oben gegen die Spindel hin birnförmig verjüngt. Beim Oeffnen des Ventiles findet also eine allmälige Erweiterung, beim Schliefsen umgekehrt eine langsam fortschreitende Verengung des freien Durchgangsquerschnittes statt, wonach sich die austretende Wassermenge von selbst entsprechend regelt. Die Vorrichtung zum Oeffnen und Schliefsen ist in das Aufsatzrohr (Fig. 23) verlegt, welches mit dem, wie früher, aus Auslauf- und Umhüllungsrohr bestehenden Hydrantengehäuse durch den an demselben nun concentrisch angebrachten Bajonetverschlufs verbunden wird, so dafs seine Spindel *d* unmittelbar auf die Ventilspindel *c* (Fig. 22) drückt. Die Verschiebung beider erfolgt wieder durch eine Schraube, welche von aufsen mittels eines Handrades gedreht wird. Das Ventil schliefst sich beim Heben der Zwischenspindel *d* gleichzeitig durch den Druck des Wassers und der am Ventilstangenende angebrachten Feder.

Die Anbringung des Selbstschlufsventiles ist aus Fig. 24 bis 26 Taf. 7 in drei verschiedenen Anordnungen zu ersehen. Dasselbe bildet entweder einen besonderen Körper *a* (Fig. 24 und 25), welcher unter dem Hydrantenventil so angebracht ist, dafs er dessen Bewegung folgen mufs; oder es kann das Hydrantenventil selbst durch entsprechende Formgebung als Absperrventil benutzt werden (Fig. 26). In den ersten beiden Fällen läfst sich das Hydrantenventil mit dem Auslaufrohr aus dem Umhüllungsrohr heben, wobei das untere Ventil durch einen Federdruck gegen seinen Sitz in letzterem gedrückt wird; im anderen Falle dagegen wird blos das Auslaufrohr ausgehoben, während das Ventil selbst nun zum zeitweiligen Abschlufs der Leitung dient, indem es sich gegen einen zweiten im Umhüllungsrohr angebrachten Sitz legt. *H—s.*

G. A. Hermann's Luftpumpe für Heber.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

Bei langen Heberleitungen wird zur Entfernung der Luft beim Ansaugen die Anwendung einer Luftpumpe nöthig, welche mit Rücksicht auf die verschiedene Art ihrer Verwendung in jeder Lage wirksam sein mufs; weiters soll sie der gehobenen Flüssigkeit dauernden Durchflufs gestatten und eine leichte Reinigung der Ventile von den Rückständen der Flüssigkeit zulassen. *G. A. Hermann* in Schweinfurt (*D. R. P. Nr. 2939 vom 20. Januar 1878) hatte diese Bedingungen bei der Construction seiner „Heberpumpe", welche in Fig. 1 Taf. 8 in einem Verticalschnitt dargestellt ist, besonders im Auge. Der Pumpencylinder c nimmt den Kolben k auf, dessen Stange z durch den aufgeschraubten Cylinderdeckel tritt und oben mit einem Handgriff versehen ist. Im Kolben ist das Druckventil d leicht entfernbar angebracht, während der Sitz des Saugventiles s ein besonderes Stück bildet, welches zwischen dem unteren Cylinderende und der einen Hülse h einer gewöhnlichen Schlauchverschraubung dicht eingeklemmt ist. Beide Ventile sind durch Federn belastet, damit ihr Spiel unabhängig von der Wirkung der Schwere sei. Die Pumpe wird mittels der Schlauchkupplung mit dem Heber verbunden. Zeigt sich nach genügendem Auspumpen der Luft in dem Austrittsrohr a am oberen Cylinderende die Flüssigkeit, so wird der Kolben durch Bremsen seiner Stange mittels der Stellschraube t festgestellt, damit die Flüssigkeit ungehinderten Durchgang durch die Pumpe findet. Dieser kann durch Abwärtsschieben des Kolbens beliebig unterbrochen und durch neuerliches Heben wieder veranlafst werden.

Aufzug für Baumaterialien.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

R. Guthmann in Berlin (*D. R. P. Nr. 4182 vom 30. Januar 1878) hat bei seinem Aufzug hauptsächlich den Zweck im Auge, Baumaterialien mit dem Karren, in welchem sie angefahren werden, mittels Zugthieren zu heben so zwar, dafs diese beim Hingang und Rückgang arbeiten, also nie leer zu gehen und auch nicht umgespannt, sondern nur gewendet zu werden brauchen. Die erforderliche leicht herstellbare Einrichtung ist aus Fig. 2 Taf. 8 ersichtlich. Im Boden werden drei Ständer T als Lager für die Rollen x, y und z verankert, während zwei Rollenpaare x_1, x_2 und y_1, y_2 am oberen Theil des Hebgerüstes gelagert sind, dessen Randbäume in gewöhnlicher Weise durch

Zangen gegenseitig abgesteift werden. Ueber die Rollen läuft in der aus der Figur ersichtlichen Weise eine Kette, an deren Enden die Karren in passender Weise befestigt werden; das Zugthier wird an den unteren horizontal laufenden Kettentheil angespannt. Sowohl beim Hingang, als auch beim Rückgang hebt es einen vollen Karren, während der andere leer herabgelassen wird. Selbstverständlich mufs die Entfernung der Rollen *y* und *z*, zwischen welchen das Thier geht, gröfser als die Förderhöhe sein. Auch braucht wohl kaum weiter erörtert zu werden, dafs die Kette möglichst nahe am Rand der oberen Platform laufen mufs.

Pneumatische Grubenförderung von Zulmo Blanchet.

Schon auf der Pariser Ausstellung 1867 war ein kleines Modell ausgestellt, das den Betrieb einer Grubenförderung mittels pneumatischer Maschinen veranschaulichte. Ein einfaches Rohr, welches den Förderschacht seiner ganzen Länge nach durchzog, unten mit einer Luftcompressionspumpe oder oben mit einer Evacuationspumpe in Verbindung stand und worin sich zwischen Dichtungskolben die Förderwagen bewegten, bildete den ganzen Mechanismus dieser Förderung, von welcher, aufser dem Erfinder *Cave*, wohl wenige hoffen mochten, jemals eine thatsächliche Ausführung zu sehen. Denn wenn auch Niemand an der principiellen Möglichkeit und Richtigkeit dieses Systemes zweifeln konnte, so war doch andererseits der Gedanke eines Hunderte von Meter langen Luftpumpencylinders ein zu ungeheuerlicher, um dessen praktische Verwirklichung zu erwarten.

Aber in unaufhaltsamem Fortschritt eroberte sich die Idee ihr Feld der Anwendung; zunächst waren es nur die Gichten der Hohöfen, zu welchen die Beschickungsmaterialien durch pneumatische Förderung auf 20 und 25^m gehoben wurden; dann fafste *Blanchet* neuerdings die Idee der pneumatischen Grubenförderung und errichtete 1874 zu Lyon eine 29^m hohe Versuchsstelle, bis es ihm endlich gelang, als Director der *Société des Houillières d'Epinac* in Epinac (Departement Laône und Loire) das nun von ihm ausgebildete und lebensfähig gemachte System für die enorme Tiefe von 603^m in dem Hottinger Schachte seiner Gesellschaft anzuwenden.

Dort ist dasselbe seit Juli 1876 in regelmäfsigem Betrieb, bei welchem mit einem Vacuum von etwa $0^{at},5$ eine gesammte Förderlast von $9^t,5$ ($4^t,5$ Nutzlast in Kohle) in 5 Minuten zu Tage geschafft wird. Die dazu dienende gekuppelte Dampfmaschine hat Dampfcylinder von $1^m,2$ Durchmesser, Luftpumpencylinder von $2^m,884$ Durchmesser bei gemeinschaftlichem Hub von $1^m,2$ und 23 Touren in der

Minute. Das Förderrohr hat $1^m,6$ Durchmesser und wiegt gesammt 342^t. Der Zug besteht aus einem neunstöckigen Etagenkorbe, der oben an zwei Kolben aufgehängt ist, welche mit Lederscheiben, die durch Spiralfedern mäfsig angeprefst werden, gegen die Rahmwandungen abgedichtet sind. Unterhalb des Förderkorbes befindet sich noch ein dritter Kolben, sogen. Führungskolben, welcher jedoch, sobald Personen gefördert werden, durch ein nach Bedarf zu öffnendes Ventil Luft zum Förderkorbe gelangen läfst.

Beim Aufwärtsfahren füllt sich der Raum unterhalb des Kolbens mit frei aus der Grube zuströmender Luft; beim Niedergange wird diese Luft durch ein Rohr zu Tage gefördert und so gleichzeitig die Grube wirksam gelüftet. Der Niedergang geschieht ausschliefslich durch die Wirkung der Schwere; die Geschwindigkeit wird regulirt, indem man von oben mehr oder weniger Luft nachströmen läfst. Um dabei dem Maschinisten einen Mafsstab der Zuggeschwindigkeit zu geben, dienen sowohl Glockensignale, welche in bestimmten Abständen von dem bewegten Förderkorbe bethätigt werden, als auch Barometer, welche in Zwischenräumen von je 100^m durch Bohrungen mit dem Förderrohr in Verbindung stehen und, sobald sie ein Vacuum angeben, das Passiren des Zuges kennzeichnen.

Zur Construction des Förderrohres ist noch zu bemerken, dafs dasselbe aus 485 einzelnen Trommeln, welche mit Flanschen und zwischengelegten Gummiringen zusammengeschraubt sind, besteht. Die Mehrzahl derselben sind aus 7^{mm} starkem Blech stumpf zusammengerollt, mit äufserer Lasche und innen versenkt genietet und an beiden Enden mit schmiedeisernen Flanschen versehen; die Trommeln, welche die Ventile und die Schubthüren zum Ausfahren der Hunde aus dem Förderkorbe enthalten, sind aus Gufseisen hergestellt.

Wenn demnach auch die Anlagekosten der pneumatischen Förderung diejenigen der Seilförderung erheblich übertreffen dürften, so ist andererseits die Sicherheit und Leichtigkeit der Manipulation beim pneumatischen System entschieden gröfser, während der zur Förderung verwendete Kohlenverbrauch, unter Annahme eines 1000^m tiefen Schachtes, beim pneumatischen System nur 3 Procent der geförderten Kohle, bei Seilförderung dagegen 12 Proc. beträgt. Dies erklärt sich einfach aus der aufserordentlichen Zunahme des Seilgewichtes bei gröfseren Tiefen, welche bei 1000^m fast das dreifache beträgt wie bei 500^m, bei 1500^m aber das 5- oder 6fache, so dafs für die Erreichung gröfserer Tiefen, zu welchem es im Laufe der weiteren Ausbeutung unserer Kohlenflötze naturgemäfs kommen mufs, das pneumatische System schliefslich die einzige Möglichkeit eines rationellen Betriebes bieten wird. *Fr.*

Neuerburg's Austrageregulator für Wasserstrom-Apparate.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Für alle Aufbereitungsapparate, welche nach dem System construirt sind, dafs die in ein cylindrisches, unten mit Siebboden versehenes Gefäfs eintretende Trübe durch einen ihr durch das Sieb entgegentretenden, aufsteigenden Strom heller Wasser veranlafst wird, nur ihre schwereren Theile auszuscheiden, die leichteren aber mit sich fortzuführen, hat *M. Neuerburg* in Köln (* D. R. P. Nr. 4819 vom 22 September 1878) eine Vorrichtung zusammengestellt, welche bezweckt, nach Erfüllung einer gewissen regulirbaren Niederschlagsmenge auf dem Siebe letzteres selbstthätig zu öffnen und die ausgeschiedenen Massen abzuführen; der Erfinder ging hierbei von der Erfahrung aus, dafs die Auflagerung von Massen auf dem Siebboden dessen Oeffnungen verengen, in Folge davon der Durchgang der hellen Wasser erschweren mufs und daher ein Absetzen feinerer Theile aus der Trübe, als solche von Anfang an ausgeschieden wurden, bewirkt.

Der in Fig. 1 und 2 Taf. 9 dargestellte Apparat ist auf nachstehend beschriebene Weise zu arbeiten bestimmt: In dem Gerinne *A B* tritt an der Seite *A* die Trübe in das Gefäfs *d* ein, welches unten das durch ein Ventil *h* geschlossene Sieb *e* trägt. Durch letzteres treten die in dem Einlauf *a* in die Abtheilung *b* eingeführten hellen Wasser dem niederwärts strebenden Trübestrome entgegen und veranlassen das Absetzen der gröberen Gesteinsstückchen allein. Hat sich nun von diesen ein Theil niedergeschlagen, grofs genug, um den aufsteigenden hellen Wasserstrom zu verlangsamen, so wird beim Gleichbleiben des letzteren und anfänglich richtiger Einstellung das Wasser im Gefäfs *C* allmälig so weit steigen, dafs es bei dem durch Schieber regulirbaren Ueberfall *f* seinen Abzug nimmt; über *f* aber tritt es in die an einem Hebel hängende, durch das Gewicht *r* ausgeglichene Wageschale *g*, veranlafst deren Sinken und den gleichzeitigen Niederstofs des mit ihr verbundenen Ventiles *h*, so dafs nunmehr die auf dem Siebe lagernden Massen in das Rohr *i* abrollen können. Durch das Sinken der Wageschale aber wird gleichzeitig diese unter das ihren Boden schliefsende, festliegende Ventil *o* hinabgedrückt und entleert sich, wodurch sie ihre Ueberlast über das Gewicht *r* verliert, daher sich wiederum hebt und gleichzeitig das Ventil *h* schliefst, also den anfänglichen Zustand wieder herstellt.

Durch eine etwas veränderte Anordnung, feste Verbindung der beiden Ventile *h* und *o* mit einander, sowie andererseits der Wageschale mit dem Siebboden *e* kann auch, bei fest stehenden Ventilen, das Sieb selbst niedergedrückt, dadurch aber das gleiche Resultat erzielt werden.

Das Abtragen der in dem Rohre *i* befindlichen Massen erfolgt durch das Knierohr *k*, welches in dem Muff *m* drehbar ist, so dafs der Ausflufs durch die Drehung höher oder tiefer gelegt und eine Regulirung der Arbeit auch hierdurch bewirkt werden kann.

Bei der Empfindlichkeit, die das Ausscheiden von Massen aus einer Trübe durch entgegentretenden, hellen Wasserstrom in jedem Falle wahrnehmen läfst, in welchem eine nur geringe Aenderung im Zustande der Trübe stattfindet, möchten wir vorschlagen, die Wageschale aufserhalb des Gefäfses *d* anzubringen, um bei deren Oeffnung die hierdurch frei werdenden, hellen Wasser für sich abzuführen, statt, wie es bei der *Neuerburg*'schen Construction geschieht, eine Verdünnung der Trübe durch dieselben zu bewirken; auch so würde ohne Schwierigkeit das Oeffnen der beiden Ventile erfolgen. *S—l.*

Jebens' Auflager für Brückenträger.

Mit einer Abbildung auf Tafel 10.

Bei Brückenträgern werden durch einseitige Belastungen oder durch den Winddruck seitliche Durchbiegungen hervorgerufen, welche auf Drehung der Trägerenden um eine verticale Achse wirken. Sind dieselben jedoch in dieser Richtung als unbeweglich, also als fest eingespannt zu betrachten, so mufs das erwähnte Bestreben nothwendig schädliche Beanspruchungen der Gurten hervorrufen. Um solche nun zu vermeiden, will *Jebens* in Husum (*D. R. P. Nr. 4926 vom 18. September 1878) die Auflager so construiren, dafs geringe Drehungen derselben in horizontaler Ebene möglich sind. Als Beispiel, wie dieses Princip durchzuführen wäre, ist das in Fig. 9 Taf. 10 wiedergegebene Rolllager angeführt. Dasselbe zeigt aufser den gewöhnlichen Theilen zwischen dem unteren Rollensatz und dem Kipplager noch eine Zwischenplatte und eine Anzahl im Kreis gestellter Kugeln, welche die verlangte Drehbarkeit um die verticale Achse des Lagers zulassen sollen.

Ziegelsteinpresse von Dr. Bernhardi Sohn, G. E. Dränert in Eilenburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

In einem um die Säule *a* (Fig. 3 bis 5 Taf. 8) rotirenden sogen. Prefstische befinden sich vier Formen *F* in gleich weitem Abstande vom Mittelpunkte und rechtwinklig zu einander gelagert. In diese Formen greift abwechselnd der Prefsstempel *S*, durch einen einfachen

Kniehebel gehoben, und prefst die vorher eingeschüttete Masse zu der gewünschten Stärke. Unterhalb der Form wird der Prefsstempel durch den Kasten *K* geführt. Nachdem die Pressung vollzogen, senkt sich der Stempel, der Prefstisch dreht sich um 90° und die Masse in der nunmehr über den Stempel gelangten Form kommt zur Pressung. Zu gleicher Zeit wird der vorher geprefste Stein durch eine Vorrichtung ausgehoben, dann abgeschoben. Bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle *A* mufs also eine Pressung vollzogen, der Stempel *S* aus der Form wieder herausgezogen und der Tisch um 90° gedreht sein.

Um den Tisch zur bestimmten Zeit, d. h. in der Zeit, in welcher der Prefstempel *S* sich nicht in der Form befindet, zu drehen, ist die Einrichtung getroffen, dafs die Kurbelwelle *A* $\frac{1}{5}$ Umdrehung machen mufs, bevor der Stempel sich zu heben beginnt. Der Prefszapfen *z* bewegt sich während dieser Zeit in dem unteren Schlitze am Prefsstempel. Während dieser $\frac{1}{5}$ Umdrehung der Kurbelwelle *A* macht, durch die Räderübersetzungen *R* bezieh. R_1 getrieben, die liegende Welle *w* sowie die stehende Welle *E* ebenfalls $\frac{1}{5}$ Umdrehung und drehen mit Hilfe der unrunden Scheibe *B*, die am oberen Ende der stehenden Welle befestigt ist, den Prefstisch vermöge des Mitnehmers *m* genau um 90°. Vorn am Mitnehmer sitzt eine durch eine Blattfeder stets gegen den Tisch gedrückte Sperrklinke *k*, die in die vier Vertiefungen *n* greift. Die Nabe des Mitnehmers sitzt lose auf der Säule *a*. Nach bewirkter Drehung des Tisches wird der Mitnehmer durch eine Spiralfeder *f* in die frühere Lage zurückgebracht.

Nach erfolgter Pressung dreht sich der Tisch, um eine neue Form über den Prefsstempel zu führen, sowie um den fertig. geprefsten Stein aus der Form ausheben zu können. Zu letzterem Zwecke sitzt am Ende der horizontalen Welle *W* die unrunde Scheibe *C*, welche in Verbindung mit einem Hebel *H* und eines Stempels *P* den Stein aushebt. Da derselbe wegen der Form der unrunden Scheibe längere Zeit auf seiner Höhe erhalten bleibt, kann er bequem abgeschoben werden. Das Ausheben beginnt in demselben Augenblick, in welchem der Prefsact in der nachfolgenden Form beginnt; ebenso bleibt der Aushebestempel genau während $\frac{1}{5}$ Umdrehung der horizontalen Welle in seiner tiefsten Stellung, behufs ungehinderten Drehens des Prefstisches. (*D. R. P. Nr. 3090 vom 12. Januar 1878.) *H. F.*

Heizapparat für Heifswasserheizung von R. O. Meyer in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Wegen der mäfsigen Anlagekosten, der bequemen Anbringung der Heizröhren, der einfachen Wartung und der raschen Wirkung nimmt

die Heifswasserheizung unter den Centralheizungen eine der ersten Stellen ein, weshalb sich auch ihre häufige Anwendung selbst für die gröfsten Gebäude erklärt, trotzdem im letzteren Falle viele Heizstellen nothwendig werden. Eine grofse Anzahl Heizöfen erschweren aber die Bedienung, weil sie oft an den verschiedensten Stellen zerstreut liegen, weshalb man Verbesserungen anbrachte, welche die Wartung auf das geringste Mafs herabbringen sollen. Fast ausschliefslich fand die Schütt- oder Füllfeuerung Anwendung, da dieselbe nur wenige Minuten zu ihrer Bedienung erfordert und für mehrere Stunden ohne Aufsicht bleiben darf. Eine weitere Verbesserung erreichte man bisher dadurch, dafs man die Ofenschlange jedes Systemes in einer besonderen Heizkammer anordnet, welche beliebig von der Beheizung ausgeschlossen werden kann. Man erzielt dadurch den Vortheil, jedes System und damit die betreffenden Zimmer in ihren Temperaturen regeln zu können, was besonders dann von grofser Wichtigkeit ist, wenn die Räume auf verschiedenen Seiten des Gebäudes liegen, also stets anderen Einflüssen des Windes, der Sonne u. a. ausgesetzt sind. Diese Verbesserungen sind in dem nachfolgend beschriebenen, in Fig. 6 und 7 in zwei Schnitten dargestellten Heizapparate auf einfachere Weise erreicht (vgl. auch *Bacon* und die *Berliner Actiengesellschaft für Centralheizungs-, Gas- und Wasseranlagen* 1877 226 222).

Eine 2-, 3- oder 4fache Rohrspirale umgibt den Kipprost *k* so, dafs sie einen vollkommenen Füllschacht zur Aufnahme des Feuerungsmaterials (Koke) bildet. Die Innenflächen der Schlange nehmen vorzüglich die directe strahlende Wärme des Feuers auf, während die Aufsenflächen nur durch Bespülung der abziehenden Rauchgase ihre Wärme durch Leitung empfangen. Das Brennmaterial wird durch *e* eingeschüttet und von oben angezündet; bei *l* ist die Luftregulirung, welche zugleich den Verschlufs des Aschenraumes bildet. Um die Züge, sowie die Heizschlange selbst, von angesetzter Asche u. dgl. gut und bequem reinigen zu können, sind die Putzöffnungen *p* vorgesehen.

Wesentlich abweichend von den gebräuchlichen Constructionen wird die Regulirung jedes einzelnen Systemes erreicht; es sind nämlich, wie auch aus den Skizzen ersichtlich, nicht nur sämmtliche Steigröhren *s*, sondern auch sämmtliche Fallröhren *f* unter sich verbunden und aufserdem an jedem Fallrohr ein Abstellhahn *a* angebracht, so dafs jeder Umlauf ganz oder theilweise gehemmt werden kann. Die Verbindung der Röhren unter einander kann nun durch besondere Abzweig- oder Sammelstücke oder auch durch eingeschaltete T-Stücke oder Kreuze erfolgen. Der Umlauf erfolgt nun bei dieser Anordnung der Steighöhe entsprechend und müssen natürlich auch danach die Längen der einzelnen Rohrleitungen gewählt werden. Die so widerwärtigen Verstopfungen, welche hier und da durch Ansammeln von Zunder u. dgl. entstehen, sind bei der gewählten Verbindungsart vollständig

unschädlich, da sie sofort an dem gehemmten Umlauf erkenntlich sind und die anderen Systeme in ihrer Bewegung ungestört bleiben.

Diese Heizapparate erfordern nur einen sehr geringen Raum zur Aufstellung; aufserdem ist die Ausnutzung des Brennmaterials eine vorzügliche, da trotz dem Abschlusse einzelner Systeme stets die ganze Ofenheizschlange in Benutzung bleibt. Die Abstellhähne sind so construirt, dafs sich dieselben bei erreichter maximaler Spannung von selbst öffnen, also jeder Ueberheizung vorbeugen, wenn zufällig zu viele Systeme bei starkem Feuer abgeschlossen sein sollten.

Zur Erkennung der Wassertemperatur ist bei *A* (Fig. 6) ein Thermometer angebracht, welcher zur Bezeichung der höchsten zulässigen Wärme bei 125° einen rothen Strich auf der Porzellanschale aufweist. Am tiefsten Punkte der Leitungen befindet sich die Verschraubung *m*, um nöthigenfalls alle Leitungen vollkommen von Wasser entleeren zu können.

Diese Ofenconstruction wurde in den letzten 6 Jahren bei etwa 40 kleineren und gröfseren Heizungsanlagen mit günstigem Erfolge ausgeführt, so dafs dieselben nunmehr für alle weiteren Einrichtungen angenommen wurde. *St.*

Ventilations-Mantelofen von P. M. Täubrich Nachfolger in Dresden.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

Die Abhandlung „Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe durch Zimmeröfen" von *Ferd. Fischer* ist meines Wissens das vollkommenste, was bisher über dieses neuerdings vielfach besprochene Thema geliefert wurde; sie ergibt aber auf Grund einer grofsen Anzahl von Beobachtungen und Analysen das Manchem gewifs peinliche Resultat, dafs *glasirte Kachelöfen ein höchst unrationelles Heizobject* für Zimmer seien. Wird aus dem Schofse der so imposant entwickelten Kachelofen-Industrie dieser vernichtenden Kritik eine Widerlegung gebracht werden? Ich meinestheils hege hierüber bescheidene Zweifel, denn bei aller Begeisterung für die Form- und Farbenschönheiten, welche ich für unsere modernen Zimmeröfen hege — *ihr Effect*, also ihre eigentliche Bestimmung, hat mich niemals befriedigen können.

Die Concurrenz ist aber auch den Kachelöfen gegenüber nicht unthätig geblieben, und wenn es ihr auch sehr schwer fallen wird, in diesen äufserlichen Comfort unserer Zeit Bresche zu legen, so will ich doch nicht unterlassen, das betheiligte Publicum auf den oben genannten Ofen aufmerksam zu machen, dessen Wirkung mir bekannt ist und

der den Anforderungen, welche *F. Fischer* an einen rationellen Zimmerofen stellt, offenbar am nächsten kommt.

Der Ventilations-Mantelofen von *P. M. Täubrich Nachfolger* in Dresden ist, wie aus Fig. 8 Taf. 8 erhellt, ein Füllofen und theilt, wie ich gleich bemerken will, auch deren Schattenseite, nämlich die Unmöglichkeit der Verwendung *reiner* Backkohle.[1] Dagegen liefert er ganz vorzügliche Resultate bei einer Mischung von Backkohle und Braunkohle, jedes zur Hälfte, und ist überhaupt für jeden sonstigen bituminösen Brennstoff in der That empfehlenswerth; denn er ist nicht blos einfach und billig, sofort transportabel, sondern er erwärmt rasch und hält die Wärme bei richtiger Behandlung lange an. Seine vortheilhafteste Wirkung aber besteht darin, dafs man durch wenige Handgriffe die Zimmertemperatur je nach Bedarf in kürzester Frist reguliren kann und nicht wie bei unseren Kachelöfen stundenlang zu warten braucht, bis die Glasur die ersehnte Wärme abgibt. Dem rein eisernen Ofen gegenüber bietet er aber den schon erwähnten Vortheil, dafs er die Wärme conservirt und sie nicht wie jener plötzlich ausstrahlt.

Die äufsere Hülle dieses Regulirofens ist ein Blechmantel, der durch das Chamottefutter *h* von diesem getrennt ist, also einen Wärmeraum für die durch die Oeffnung *e* eintretende Luft bildet.

Der Ofen wird durch die Thür *a* bis zu 5cm Abstand von der Unterkante des Feuerungsloches mit nufsgrofsen Stückkohlen gefüllt und ist nach erfolgter Beschickung das Feuer in bekannter Weise oben mit Holz oder dgl. anzuzünden. Soll nun der Raum stark erwärmt werden, so läfst man die Luftscheibe *b* unter entsprechendem Schornsteinzuge weit offen und schliefst dieselbe, wenn der erwünschte Erfolg erreicht ist. Die Oefen sind derart construirt, dafs eine ganze Füllung selbst bei der niedrigsten Temperatur mindestens einen Tag ausreicht, um den dafür berechneten Raum auf 20° zu erhalten. Am folgenden Morgen wird der unter der Rostscheibe *c* befindliche Griff *d* nach rechts gedreht und so die Asche nach dem Aschenkasten befördert, worauf die Füllung von Neuem erfolgen kann.

Mehrjährige Erfahrungen haben den Heizeffect dieser Oefen durch folgende Tabelle feststellen lassen:

Mafse des Ofens		Gröfse des Zimmers
Höhe	Durchmesser	
m	m	cbm
1,10	0,32	60
1.20	0,39	100
1,34	0,39	125
1,48	0,42	160
1,54	0,42	180
1,63	0,46	200
1,80	0,48	225

[1] Koke oder Piesberger Anthracit dürfte sich ebenso gut dafür eignen. *F.*

Dadurch, dafs man den Ofen unter der Dielung des Zimmers mittels eines Kanals oder Rohres mit der äufseren Luft in Verbindung setzt, was bei diesen Oefen, wie man sofort erkennt, leicht möglich ist, ist zugleich eine wirksame Ventilation geboten, und sei schliefslich auch noch des Umstandes erwähnt, dafs besagte Firma in decorativer Hinsicht selbst dem feinsten Comfort Rechnung trägt.

Ferd. Steinmann.

Neues, betreffend die Wärmeüberführung.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die Bestimmung der Wärmemenge, welche von einem Mittel durch eine Wand in ein anderes Mittel übergeht, gehört zu den am wenigsten entwickelten Seiten des Heizungswesens. Man kennt zwar den Vorgang der Wärmeüberführung (vgl. 1877 226 113), war aber bisher nicht im Stande, die Gesetze derselben genau, namentlich nicht ziffermäfsig aufzustellen; man kennt ziemlich genau einen Theil des Widerstandes, welcher dem Wärmeübergang entgegengesetzt wird, nämlich den Widerstand, den die Uebertragung in der trennenden Wand selbst findet, nicht aber ist man entsprechend unterrichtet über den Eintritt und den Austritt der Wärme. In der bereits angezogenen Quelle findet sich eine Erörterung der Schwierigkeiten, welche sich der genauen Feststellung der betreffenden Gesetze entgegenstellen. Bevor auf Grund umfangreicher, sorgfältigster Versuche, die indessen nur unter Aufwand sehr grofser Kosten durchführbar sind, eine entsprechende Klärung erreicht ist, mufs der Heiztechniker sich mit allgemeinen Besprechungen und mit der Praxis entnommenen, sonach nur innerhalb gewisser Grenzen richtigen Ergebnissen begnügen. Letztere werden daher willkommen geheifsen werden müssen. Deshalb erwähnen wir hier einer Abhandlung von Ingenieur *Paul Käuffer* in Eutritsch, früher in Kaiserslautern, welche im *Rohrleger*, 1878 S. 356 enthalten ist.

Wir werden in dem Folgenden kurz die in obiger Abhandlung enthaltenen Versuchsergebnisse über die Wärmeabgabe gerippter Flächen anführen, müssen aber zu einer Aeufserung [1] in Betreff der Ansichten des Prof. *H. Fischer* vorab berichtigend bemerken, dafs derselbe in dem von *P. Käuffer* angezogenem Aufsatz (1878 228 4 unten) ausdrücklich die Zweckmäfsigkeit der Rippen für den Fall hervorhebt, in welchem in kleinem Raume eine möglichst grofse Wärmemenge abgegeben werden soll.

---

[1] A. a. O. S. 389: Prof. *H. Fischer* . . . „ist deshalb kein Fürsprecher zu Gunsten der Rippen, mit Ausnahme der Fälle, wo Rippen die übergrofse Energie bei unmmittelbar in Berührung mit dem Feuer stehenden Flächen ablenken sollen, um dem Erglühen vorzubeugen."

Käuffer entwickelt auf Grund früher veröffentlichter und eigener Versuche folgende kleine Tabelle für die Leistung und das Gewicht einer Heizplatte, welche 1^m breit und 1^m hoch ist:

	Leistung	Gewicht k	Leistung für 100^k
Ohne Rippen	14,00	85.5	16,30
20^{mm} hohe Rippen . . .	17.909	111,0	16,10
30 „ „ . . .	19,645	124,0	15,90
45 „ „ . . .	22.184	144,0	15,40
45 „ „ . . .	27,762	194,0	14,31.

In derselben bedeutet „Leistung" diejenige Wärmemenge, welche stündlich für jeden Grad des Temperaturunterschiedes abgegeben wird. Sämmtliche Rippen sind in 45^{mm} Entfernung von Mitte zu Mitte gedacht.

Wenn es hiernach finanziell unvortheilhaft erscheint, die Heizfläche mit Rippen zu versehen, so macht dem gegenüber der Verfasser geltend, dafs die Wege, welche seitens des Wärme abgebenden Mittels zurückzulegen sind, kürzer und der Raum, welchen dieses einzunehmen hat, kleiner sein können; ferner, dafs der Raumbedarf des betreffenden Heizkörpers geringer wird. Der Verfasser will die in vorhin gegebener Tabelle enthaltenen Werthe durch mehrfache Beobachtungen an verschiedenen Heizkörpern bestätigt gefunden haben.

Ueber die Verwendbarkeit der hohlen Rippen (vgl. 1879 231 204) findet sich ein Aufsatz von Prof. *H. Fischer* in der *Zeitschrift für technische Hochschulen*, 1879 S. 35. Der Verfasser weist durch eingehende Rechnung das zweckwidrige der hohlen Rippen nach. Wir verweisen auf den Aufsatz besonders, weil *Holdorff und Brückner* in Wien (*D. R. P. Nr. 2337 vom 29. August 1877) hohle Rippen aus Metallblech nach Fig. 9 Taf. 8 empfehlen. Der Ofenmantel ist in dem der Figur zu Grunde liegendem Falle trommelförmig und wie die an ihn genieteten zickzackförmigen Rippen aus Eisenblech gefertigt. Durch den Querschnitt *A* strömt der Rauch; die zu erwärmende Luft bewegt sich durch die Querschnitte *a* und *b*.

Die letzte Nummer des vorigen Jahrganges vom *Rohrleger* brachte *P. Käuffer*'s Diagramm zum Ablesen der Wärmeüberführung von Wandungen. Wir halten dasselbe für bequem in der Handhabung und für zeitersparend; dabei glauben wir, dafs die Ergebnisse, welche man mit Hilfe des Diagrammes erhält, genügend genau sind, geben daher in Fig. 10 Taf. 8 eine Abbildung desselben. Das Diagramm liefert die Wärmemenge, welche Wandungen u. dgl. stündlich für 0 bis 60^0 Temperaturunterschied durch je 1^{qm} überführen. Es ist 1^{mm} Ordinate gleichwerthig mit 1^c und 1^{mm} Abscisse gleichwerthig 1^0 Temperaturunterschied. Die dünnen schrägen Linien ergeben nach *Péclet* berechnete Werthe, die dicken Linien für die Berechnung der Heizanlagen zweckmäfsig zu verwendende Werthe, welche entstanden sind durch Zuschlag von 25 Proc. bei 130^{mm} dicker, von 15 Proc. bei 250^{mm}, von

10 Proc. bei 380mm, von 5 Proc. bei 1m dicken Mauern zu den Werthen der dünnen Linien. Diese Zuschläge sind — abgesehen von ihrer Gröfse — berechtigt, weil den Wärmeverlusten durch undichte Wände Rechnung getragen werden mufs. In der Figur entsprechend bezeichnete Linien liefern die Wärmeabgabe für Fenster, Thüren u. dgl.

H. F.

Vorkrempel für Baumwolle von G. Risler in Cernay.

Mit einer Abbildung auf Tafel 9.

Mit „Exprefskarde" (* D. R. P. Nr. 2324 vom 7. August 1877) wird eine Vorbereitungsmaschine bezeichnet, welche bei der Verarbeitung der Baumwolle zwischen Schlagmaschine und eigentliche Karde treten soll, um der letzteren eine noch bessere gereinigte und geöffnete Watte zu bieten und um der Baumwolle eine schonendere Behandlung beim Oeffnen und Reinigen angedeihen zu lassen.

Die von der Schlagmaschine kommende Watte enthält, selbst nach wiederholtem Durchgange, noch eine grofse Menge Verunreinigungen — Schalen- und Blättertheilchen u. dgl. —, welche durch die Karde ausgeschieden werden müssen. Die Beschläge derselben werden sich in Folge dessen rasch vollstopfen und müssen einer häufigen Reinigung unterzogen werden; auch sind sie durch die härteren Körper leichter Verletzungen ausgesetzt. Die Watte der Schlagmaschinen ist ferner nicht frei von Knötchen und Klumpen, deren Auflösung in der Karde ebenfalls das Beschläge stärker angreift, aber auch zu vermehrtem Abfall an Fasern führt. Die Auflösung der Baumwolle vollständig den Schlagmaschinen zu übertragen, geht auch nicht an; der Abfall würde hier in Folge der sehr heftigen Einwirkung der Schlagflügel — es kommen auf 100mm der zugeführten Watte 100 bis 250 Schläge — noch viel gröfser werden. Der Abgang an ganz kurzen Fasern in der Schlagmaschine ist ohnehin nicht gering und gewifs ist noch ein grofser Theil der von der Karde ausgeschiedenen kurzen Fasern auf Rechnung der Schlagmaschine zu setzen, deren Wirkungsweise die Zertrümmerung vieler Fasern bedingt. Man sieht hieraus, dafs eine Maschine, welche eine vollkommenere Auflockerung als die Schlagmaschine ergibt, aber weniger Verluste verursacht, dem Spinner sehr willkommen sein würde, weil sie ihm erhöhtes Ausbringen im Allgemeinen, vor Allem aber ein besseres Product und gröfsere Leistung des Krempelprocesses gewährleistet.

Die *Risler*'sche Exprefskarde (Fig. 3 Taf. 9), welche in den meisten Fällen an die Stelle der zweiten Schlagmaschine zu treten hätte, darf als ein recht gelungener Versuch zur Lösung dieser Aufgabe betrachtet

werden. Sie stimmt in den Zuführungs- und Lieferungsorganen ganz mit den gewöhnlichen Schlagmaschinen überein. Wir finden zur Zuführung ein endloses Lattentuch zur Aufnahme zweier Wickel, geriffelte Zuführwalze und Klaviermulde; zur Lieferung zwei Siebtrommeln mit Gebläse zur Wattebildung und Wickelapparat gewöhnlicher Anordnung. Haupttheile der Maschine sind die beiden gufseisernen Trommeln *d* und *e*; erstere besitzt 400^mm Durchmesser, macht 900 Umdrehungen in der Minute (Umfangsgeschwindigkeit $v = 18^m,85$ in der Secunde) und trägt einen Metallbeschlag mit Sägezahnform, welche in Schraubengängen aufgezogen ist. Sie nimmt die Baumwolle von der Zuführung ab und zertheilt sie in Folge der vielen kleinen, gleichmäfsig über die ganze Oberfläche vertheilten Zähnchen weit vollkommener, als dies der Schläger zu thun vermag. Dabei findet gleichsam ein Auskämmen statt, was für die Abscheidung der Verunreinigungen sehr vortheilhaft ist. Die Walze *e*, welche die Fasern von *d* abnimmt, hat 188^{mm} Durchmesser und besitzt bei 642 minutlichen Umdrehungen $6^m,32$ Umfangsgeschwindigkeit in der Secunde; sie ist mit einem Metallbeschlag auf Lederband versehen. Der Abstand zwischen den Walzen *d* und *e* beträgt nur $0^{mm},5$. Die Roste f_1, f_2 und f_3 haben parallel zu den Trommelachsen liegende Spalten; daran schliefst sich ein Rost f_4 mit dazu senkrecht stehenden Spalten. Die grofse Rostfläche überhaupt und insbesondere die Stellung der Spalten von f_4 wirkt ebenfalls günstig auf die Reinigung der Baumwolle.

Das *Bulletin de Rouen*, 1879 S. 198 enthält einen sehr günstigen Bericht über diese Maschine, in welchem angegeben wird, dafs dieselbe gleich gute Dienste leistete sowohl bei der Verarbeitung von kurzer Georgia, wobei sie die Stelle der zweiten Schlagmaschine vertrat, als bei stark verunreinigter Oomra, wo sie zwischen der zweiten Schlagmaschine und der Karde eingeschaltet war. Für letzteren Fall wird angeführt, dafs sich die Leistung der Exprefskarde auf 400 bis 600^k täglich belief und die Leistung der Karden bei Erzielung eines reineren, gleichmäfsigeren und geöffneteren Bandes von 32 auf 40^k täglich stieg — Zahlen, welche doch wohl mit einiger Vorsicht aufzunehmen sind.

Nachschrift. Im *Textile Manufacturer*, 1879 S. 310 erhebt *R. Kitson*, Director der „Kitson Machine Company" in Lowell, Mass., den Anspruch, bereits vor 25 Jahren eine mit der *Risler*'schen Exprefskarde völlig übereinstimmende Maschine erfunden zu haben, welche noch jetzt in verbesserter Form und unter Zufügung von *Lord*'s Klaviermulde gebaut werde.

Neuerung an Noble'schen Kämmmaschinen von Beecroft und Wright in Halifax.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Die Neuerung bezweckt, einen Ersatz der viel Unterhaltungskosten verursachenden Einschlagbürsten zu schaffen. Die Erfinder bedienen sich zum Einschlagen des Faserbartes in den kleinen Kammring schwacher Stahlblechstreifen, welche an segmentartigen Fallklötzchen sitzen, beim Niedergehen zwischen die Nadelreihen eintreten und so lange auf dem Bart liegen bleiben, bis dieser die Abzugswalzen passirt hat. Das Eindrücken der Fasern in den grofsen Kammring geschieht durch feststehende Messer oder rotirende Scheiben.

In Fig. 4 bis 6 Taf. 9 bedeutet *a* den kleinen, *b* den grofsen Kammring. *a* trägt eine aus Rundeisenstäben *c* gebildete Laterne, welche hiernach an der Drehung theilnehmen mufs. Die Laternenstäbe *c* dienen den segmentartigen Einschlagklötzchen *d* zur Führung; diese bilden einen im Grundrifs geschlossenen Ring. Bei d_1 sitzen die Stahlblechstreifen, welche das Einschlagen des Faserbartes besorgen. Jedes Segment *d* trägt nach innen einen Zapfen d_2, welcher auf einer feststehenden Curvenschiene *e* läuft; dieselbe besitzt einen ansteigenden Zweig, der hinter der Abzugsstelle beginnt und durch welchen die Messer d_1 rasch aus den Nadelreihen herausgehoben werden; daran schliefst sich ein absteigender, in Fig. 5 dargestellter Zweig, welcher am Ende steil abfällt. Damit die Klötzchen auf letzterem sicher niedergehen, ist eine Zwangsschiene e_1 angeordnet, und um den Faserbart tief zwischen die Nadeln einzudrücken, ist eine Feder *f* angebracht, welche sich auf die Flansche der Fallklötzchen *d* auflegt und diese zwingt, so weit als möglich abwärts zu gehen.

Diese Anordnung scheint sehr bedeutsam und es steht zu erwarten, dafs dieselbe in den weitesten Kreisen Beachtung findet. Die rasch auf- und niedergehende Einschlagbürste bedingt aufserdem eine geringe Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine, wenn nicht zu heftige Erschütterungen eintreten sollen. Bei den Maschinen mit der angegebenen Anordnung soll die Geschwindigkeit um 30 bis 50 Proc. erhöht werden können.

Zum Eindrücken des Bartes in den grofsen Kammring dienen die lose auf einem Bolzen steckenden Scheiben *g*; der Bolzen ist behufs genauer Einstellung der Scheiben in einem Schlitz des Armes *h* vertical verstellbar. (*D. R. P. Nr. 195 vom 20. Juli 1877 und Zusatz Nr. 1746 vom 1. Januar 1878.) *A. L.*

Breithalter von J. Hardaker in Leeds.

Mit einer Abbildung auf Tafel 9.

Diese Breithalter sind für wollene Gewebe zu empfehlen. Sie folgen während des Webens sehr leicht jeder Bewegung der Waare (vgl. 1878 229 481) und vermeiden Beschädigungen des Blattes, wenn z. B. eine Webschütze sich zwischen den Breithalter und das Riet legt.

Fig. 7 Taf. 9 zeigt den vollständig zusammengestellten Apparat mit dem nöthigen Gestell zu seiner Befestigung am Brustbaum. Die Gufsstücke *A* werden an letzteren festgeschraubt und tragen zwei Stangen *n* und *m*; *n* ist festliegend, *m* hingegen liegt drehbar in *A* und trägt das Gufsstück *f* mit dem eigentlichen Breithalter. Um zu vermeiden, dafs der um den Zapfen *e* schwingende, also stets der Waare folgende Breithalter zu weit herunter komme und gegen die Ladenbahn stofse, ist ein die Stange *n* mit einer Schleife umgreifender Draht *g* an dem Obertheil *c* gehängt; bei *h* ist aufserdem die oscillirende Stange *m* durch eine Feder so gehalten, dafs diese ihre Schwingungen regulirt und der Waare hierdurch auch immer die richtige Stellung gibt. Stöfst die Schütze gegen den Theil *a*, so schiebt sich der Schlitten *c* auf dem Tragstück zurück. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 411.) *E. L.*

H. Quitmann's verbesserte Quadrillirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Mit den Quadrillirmaschinen, welche bis jetzt in der feinen Lederfabrikation zur Verzierung von gegerbten und gefärbten Schaf-, Ziegen- und anderen Fellen im Gebrauch sind, lassen sich nur aus geraden Linien zusammengesetzte Muster, also namentlich Vierecke ausführen. Diese mögen die Benennung der Maschine veranlafst haben; in Folge der von *H. Quitmann* in Saventhem bei Brüssel (* D. R. P. Nr. 5734 vom 9. November 1878) eingeführten Verbesserung, welche an alten, so gut wie an neuen Maschinen dieser Art angebracht werden kann, genügt diese Benennung nicht mehr; denn die Verbesserung besteht eben darin, dafs mit Hilfe derselben alle erdenklichen Muster, wie Blumen, Guirlanden u. dgl., mit oder ohne gerade Linien gemischt, in einer Operation auf der ganzen Oberfläche der kleinen oder grofsen, gespaltenen oder ungespaltenen Felle in vollkommener Regelmäfsigkeit erzeugt werden, gleichviel ob die Mitten und Seiten der Felle von gleicher oder ungleicher Dicke sind.

Der Grundgedanke der ursprünglichen und noch mehr der neuen Maschine (Fig. 8 bis 12 Taf. 10) erinnert an den Molettirstuhl der Baumwolldruckereien, wenn er nicht geradezu demselben entlehnt ist. Ein Messer oder bei der neuen Maschine neben dem Messer eine Molette, d. h. ein kleiner gravirter Kupfer- oder Stahlcylinder, ist auf einem gemeinsamen Träger *A* befestigt und wird mit dem Schlitten *B* und von der durch die Zahnräder *N* und die Riemenscheiben *M* getriebenen Leitschraube *L* die Walzen *P* entlang geführt, auf welchen beiden die Felle aufgespannt sind.

Während die frühere Maschine nur einen einfachen Messerhalter erforderte, hat der Messerhalter *A* der neuen Maschine die Form einer Gabel mit zwei Armen *C* und *C'*, von welchen der letztere durch Lösung der Schrauben bei *q* vom Stiele der Gabel abgenommen werden kann. Die beiden Arme dienen einer kleinen drehbaren Stahlachse *E* als Lager; auf dieser Achse ist die Molette oder der kleine Mustercylinder *D*, auf dessen Umfang die gewünschte Zeichnung eingravirt ist, aufgeschraubt und durch die Schraubenmutter *F* in seiner Lage festgehalten. Das Messer *G* (Fig. 11) dagegen umfafst den festen Arm *C* und ist auf demselben durch die Schrauben *s* befestigt, während die Schraube *H* die von der Zeichnung verlangte Entfernung zwischen der geraden Messerlinie und dem Muster des Cylinders bestimmt. Endlich ist an dem einen Arm der Gabel ein Stift *R* angebracht als Stützpunkt für die Doppelfeder *J* (Fig. 8), welche durch ihre von der Schraube *k* geregelte Federkraft das Messer und den Cylinder auf das unter dem Schlitten sich drehende Fell niederdrückt. Aufserdem ist durch den beweglichen Arm *I* (Fig. 10) ein Teller *T* mit dem Schlitten *B* verbunden zur Aufnahme einer Gebläselampe *O*, deren Flamme die eine conisch abgedrehte Seite des Mustercylinders *D* je nach Bedürfnifs aus gröfserer oder kleinerer, durch den Arm *I* bestimmbarer Entfernung trifft und so demselben die nöthige Hitze ertheilt.

Prefsmuster-Copirmaschine für gerauhte Waare; von J. Giering in Crimmitschau.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die gerauhte Waare, auf welche ein Muster eingedrückt werden soll, ist auf der durch Hebel *w* und Gewicht *v* gebremsten Walze *i* aufgerollt (vgl. Fig. 1 bis 3 Taf. 10). Sie wird von der am anderen Ende der Maschine befindlichen, von der Betriebswelle *d* und den Stirnrädern *h* getriebenen, mit Kratzenband überzogenen Zugwalze *b* über die Leitwalze *l* zwischen der Musterwalze *a* und dem hohlen

Drucktische *e* hindurch zu der Haspelwalze *c* geführt, welche den gemusterten Stoff hinter der Maschine ablegt. Die Mustercopirwalze *a*, auf der oberen Seite durch einen Blechmantel gegen die Abkühlung von aufsen geschützt, kann aus Eisen, Kupfer, Messing oder Metallblech bestehen; sie wird sammt ihren Lagern und der auf denselben befestigten Feder von der Druckschraube *B* gegen den hohlen, aus Metallblech gefertigten Drucktisch *e* geprefst, wo sich das auf ihr aufgelöthete negative Muster in den darunter weglaufenden Stoff eindrückt. Die Wirkung der Prefswalze wird durch Wärme noch erhöht, indem sowohl der Drucktisch, als auch eine im Innern der Prefswalze sich drehende Trommel *f* während des Durchganges der Waare mit Dampf geheizt werden, wodurch dieselbe weich und für die Aufnahme des Musters empfänglich gemacht wird.

Hierauf wird die Waare geschoren, wobei nur die erhaben gebliebenen Stellen des Stoffes vom Schercylinder angegriffen, die von der Copirwalze niedergedrückten Stellen aber vom Messer nicht berührt werden. Wird die Waare alsdann gedämpft, so heben sich die Haare der niedergeprefsten Stellen wieder in die Höhe, während die zuvor erhabenen Stellen jetzt ein bleibendes vertieftes Muster bilden. (* D. R. P. Nr. 5775 vom 31. März 1878.) *Kl.*

Repetitions-Hinterladegewehr von J. Werndl in Steyr.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Das vorliegende Gewehr (* D. R. P. Nr. 5785 vom 22. September 1878) ist — ähnlich wie das kürzlich (* 1879 233 121) beschriebene — mit einem abnehmbaren Magazin versehen und somit nach Belieben entweder als Repetirgewehr oder als Einzellader zu gebrauchen. Fig. 13 bis 16 Taf. 9 zeigen die Waffe in zwei Ansichten, bezieh. den Repetirmechanismus von oben und von der Seite.

Das Magazin, mittels einer Federklammer an Unterringe und mittels eines Stiftes am Vorderschafte befestigt, ist ein cylindrisches Stahlrohr, vorn geschlossen und enthält, wie alle dergleichen Magazine eine die Patrone nach hinten drückende Spiralfeder. Das hintere Ende steckt in der Repetirhülse *f*. Diese enthält den Repetirmechanismus, ist an der linken Seite an der Gewehrhülse befestigt und bildet einen hohlen in der Mitte offenen Cylinder. Die eigentliche Repetirvorrichtung besteht aus einem Hohlcylindersegment oder Transporteur und hat an beiden Enden an seiner Mantelfläche zwei Oesen *h*, in welche Schrauben eingreifen, die als Achse derselben dienen. Aufserdem ist am hinteren Ende des Transporteur ein keilförmiger Ansatz *i* angebracht, auf welchen ein an der Verschlufscylinderwarze befestigter Leitstift *z* einwirkt,

wodurch die drehende Bewegung des Transporteur hervorgebracht wird. Um die Rückwärtsbewegung der aus dem Magazin in den letzteren gelangenden Patrone zu begrenzen und ein Herausfallen derselben nach hinten aus demselben und aus der Repetirhülse zu verhindern, welche beide Theile offen sind, ist am hinteren Ende auf der Repetirhülse eine Feder angebracht, die mit einem Ansatze *k* in das Innere der Repetirhülse tritt und genügend weit vorsteht. Auf den Transporteur drückt von aufsen eine am vorderen Ende der Repetirhülse befestigte Feder *l*, welche seinen rechts liegenden Rand stets nach unten zu drehen strebt. Endlich ist die linke Gewehr-Hülsenwand an derjenigen Stelle, wo die Patrone eingelegt wird. etwas niedriger gemacht.

Was nun das Zusammenwirken der Schlofstheile betrifft, wenn das Magazin gefüllt und angehängt ist, so liegt bei geschlossenem Gewehr eine Patrone in dem Transporteur, dessen Längsöffnung nach unten gerichtet ist. Wird nun behufs Ladens das Gewehr geöffnet, so trifft bei dem Zurückziehen des Verschlufscylinders der Leitstift *z* den Ansatz *i*; dieser wird nach links gedrückt und veranlafst den Transporteur zu einer Drehung um seine Längsachse nach links. Der Patroneneinlage wird dadurch die Oeffnung der letzteren zugekehrt und die in ihm befindliche Patrone fällt in die Gewehrhülse, nachdem die abgeschossene Patrone durch den Auswerfer entfernt ist. Wird nun der Verschlufscylinder vorgeschoben, so wird dadurch der Ansatz *i* frei, die Feder *l* dreht den Transporteur in die frühere Lage zurück und eine neue Patrone tritt aus dem Magazin in letzteren. Soll das Gewehr wie gewöhnlich als Einzellader benutzt werden, so kann das Magazin und die Repetirvorrichtung leicht und schnell abgenommen werden.

F. H.

Neuerungen in der Fabrikation von Kerzen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 9.

Um zu erreichen, dafs die Kerzen völlig verbrennen, ohne die Leuchter zu beschmutzen, stellt *P. A. Tronchon* in Paris (*D. R. P. Nr. 6729 vom 11. Februar 1879) den unteren Theil derselben aus Gyps, Cement oder einem anderen unverbrennlichen Stoffe her. Zu diesem Zweck wird in einer gewöhnlichen Kerzenform über den Docht die Kerze *a* (Fig. 17 Taf. 9) aus Stearin, Paraffin. Wachs oder dgl. gegossen, der Rest *c* dann mit Gyps ausgefüllt. Zur Erzielung einer gröfseren Haltbarkeit empfiehlt es sich, die brennbare Masse von der unverbrennlichen nicht durch eine gerade Ebene zu scheiden, sondern, wie die Figur zeigt, der ersteren Hervorragungen zu geben, die von dem Gyps umfafst werden.

Der Schreibtelegraph von A. Bramâo in Lissabon.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Der Ingenieur *A. Bramâo* der portugiesischen Telegraphenverwaltung hatte die Pariser Ausstellung 1878 mit einem in der Werkstätte von *Hermann* in Lissabon ausgeführten, seit 1874 auf einigen portugiesischen Telegraphenlinien benutzten Schreibtelegraphen (*D. R. P. Nr. 5824 vom 18. Juni 1878) beschickt, welcher — ganz wie *Stöhrer*'s Doppelstifttelegraph und wie *Ekling*'s Abänderung des *Bain*'schen Nadeltelegraphen — *vier* Elementarzeichen bei Entsendung von langen oder kurzen, positiven oder negativen Strömen hervorzubringen befähigt ist. Da aber beim Empfangen die Schreibvorrichtung den Papierstreifen beständig berührt und somit auf diesem bei stromfreier Linie eine ununterbrochene gerade Linie schreibt, so nehmen die 4 Elementarzeichen die vier in Fig. 4 Taf. 10 dargestellten Formen an, weil die Schreibvorrichtung durch die positiven und negativen Ströme nach rechts und links von jener geraden Linie aus bewegt wird und dabei entweder Spitzen oder Striche beschreibt. Mit diesen 4 Elementarzeichen lassen sich 4 telegraphische Zeichen bei blos einmaliger Stromsendung, 16 bei zweimaliger, 64 bei dreimaliger und 256 bei viermaliger geben u. s. f. Bei diesem Reichthum an Zeichen könnte man sehr vortheilhaft ein Wörterbuch herstellen, in welchem in 310 Reihen je 340 verschiedene Ausdrücke oder Sätze stehen könnten, und diese $310 \times 340 = 105\,400$ Begriffe, die somit blos durch Angabe der Zahl ihrer Reihe und der ihr zukommenden Zahl in der Reihe telegraphirt werden könnten, dürften für alle Bedürfnisse genügen; für die etwa nicht in dem Wörterbuche stehenden Wörter und Gedanken aber würde man immer noch zum Buchstabiren greifen und z. B. aufser den 30 für die Buchstaben bestimmten, 1- bis 4-elementigen Zeichen auch die aus 5 und 6 Elementen bestehenden Zeichen beibehalten können, welche im Morsesysteme für „é, å, ñ“, für die Ziffern, die Interpunctionen und gewisse oft wiederkehrende Abkürzungen gewählt worden sind. Dabei wäre nur etwa festzusetzen, 1) dafs beim Telegraphiren in gewöhnlicher Sprache (durch Buchstabiren) die nach rechts (oben) weisende Spitze den Morsepunkt, die nach links (unten) weisende Spitze den Morsestrich ersetzt (vgl. 4); 2) dafs bei der Chifferirung die Zeichen Fig. 4 der Reihe nach die Ziffern 1 bis 4 bedeuten; 3) dafs bei Chifferirung jeder Ausdruck mit dem Zeichen für die Reihe beginnt, worin beständig wenigstens 1 Strich vorkommt; 4) dafs jedes blos Spitzen enthaltende Zeichen einen Buchstaben, eine Ziffer, oder ein (orthographisches) Unterscheidungszeichen bedeutet, ausgenommen, wenn ihm ein Reihenzeichen vorausgeht; 5) dafs jedes hinter einem Reihenzeichen folgende Zeichen die Nummer

des zu telegraphirenden Ausdruckes in der Reihe anzeigt. Um die Ziffern, welche sich auf das Wörterbuch beziehen, nicht mit den gewöhnliche Zahlen ausdrückenden Ziffern zu verwechseln, werden die ersteren sowohl im Originaltelegramm, als in der Niederschrift beim Empfangen unterstrichen. Das Unterstreichungszeichen wird in diesem Falle nicht mit telegraphirt und reicht immer über die Zahlen, welche die Reihe und die Nummer in der Reihe angeben.

Die Vorderansicht und den Grundrifs von *Bramão*'s Telegraph bietet Fig. 5 und 6 Taf. 10. In dem Gehäuse *H* befindet sich ein mittels des Schlüssels *h* aufzuziehendes Federtriebwerk mit Centrifugalregulator; die Achse seines zweiten Rades tritt durch die Gestellwand heraus und trägt vor dieser eine Walze b_1, welche in Gemeinschaft mit einer zweiten b_2 den von einer Rolle *R* ablaufenden und durch den Kanal *cd* des Grundbretes hindurchgehenden Papierstreifen *P* mit einer mittleren Geschwindigkeit von 50^{cm} in der Minute fortbewegt. Vor b_1 ruht *P* auf einer horizontalen Platte *e*, welche durch eine mittels einer Schraube e_2 in ihrer Wirkung regulirbare Feder e_1 leicht nach oben gedrückt wird und so das Papier an die Schreibvorrichtung *m* anlegt. [1] Mittels des Hebels *g* kann das Triebwerk angehalten und zugleich die Platte *e* mit dem Papier *P* nach unten bewegt und von der Schreibvorrichtung *m* entfernt werden.

Das Magnetsystem *M* des neuen Telegraphen besteht aus einem kräftigen Hufeisenmagnete mit den Polen *s* und *n* (Fig. 6) und einem gewöhnlichen Elektromagnete mit den Polen p_1 und p_2; diese 4 Pole liegen in einer und derselben Ebene, die Linien $p_1\ p_2$ und *ns* schneiden sich aber rechtwinklig; die 4 Pole *n*, *s*, p_1 und p_2 sind oben kreisförmig geschlitzt und in ihren Schlitzen können sich zwei halbkreisförmige Anker $n_1\ n_2$ und $s_1\ s_2$ aus weichem Eisen frei bewegen, welche mittels eines kupfernen Kreuzes auf einer durch die Mitte des Kreises gehenden verticalen Achse befestigt sind; ein Arm *k* am Kreuze trägt das in ihn eingeschraubte, trichterförmige und unten mit einer feinen Oeffnung versehene Farbgefäfs *m*, worin die mit Mandelöl verdünnte Druckfarbe gegossen wird. Auf die Achsen j_3

[1] Ein Mittel, die beständige Reibung des Papieres gegen die Spitze eines Farbgefäfses oder eines Schreibstiftes zu vermeiden, wurde bereits bei der Beschreibung von *W. Thomson*'s Heberschreibapparat (* 1877 **224** 284) vorgeführt. Ein anderes hat *Ailhaud* bei einem für Kabel bestimmten Empfänger verwendet, welcher ebenfalls auf der Pariser Ausstellung 1878 zu sehen war. *Ailhaud* stellt nämlich die metallene (aus Aluminium hergestellte) Schreibspitze, welche von einem astatischen, für zwei Elektromagnete als Anker dienenden Magnetpaare ausläuft, in geringer Entfernung über den Papierstreifen und legt dieselbe und die den Streifen bewegende Zugwalze in den secundären Stromkreis einer Inductionsspule, in dessen primären Windungen der Strom einer kleinen Localbatterie thätig ist; die dabei zwischen der Spitze und der Walze überspringenden Funken erzeugen auf dem Streifen eine bläuliche Linie, welche gerade ist, so lange in dem Kabel nicht telegraphirt wird, dagegen beim Telegraphiren im Zickzack verläuft. (Vgl. *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 374.)

und j_4 sind zwei Hebel j_1 und j_2 aufgesteckt, welche durch die Federn j_5 und j_6, deren Spannung mittels der Schrauben o_1 und o_2 regulirt wird, von beiden Seiten her einen schwachen Druck auf den Arm k ausüben; diesem Drucke setzt in der einen wie in der anderen Richtung ein im Kreismittelpunkte befindlicher Stift c_1 ein Ziel, welcher seitlich etwas hin oder her verschoben wird, wenn die Richtung, in welche die beiden Hebel j_1 und j_2 den Arm k stellen, nicht mit der Ruhelage des Ankers $n_1 n_2$, $s_2 s_1$ zusammenfällt. In der Ruhelage des Ankers sind die Pole s_1 und s_2, n_1 und n_2 gleichweit von p_1 und p_2 entfernt.[2] Ein den Elektromagnet durchlaufender elektrischer Strom dreht je nach seiner Richtung den Anker links oder rechts herum und bewegt so das Farbgefäfs m auch nach links oder nach rechts, wodurch in der von m in seiner Mittellage beschriebenen geraden Linie die Ablenkungen nach links oder rechts (Fig. 4) erzeugt werden. Die Stellschrauben l_1 und l_2 begrenzen die Weite der Schwingungen des Hebels k.

Der Sender T enthält zwei metallene Hebel h_1 und h_2 (Fig. 5 bis 7), welche für gewöhnlich an zwei aus der Unterseite eines metallenen Steges t_1 vorstehenden Stellschrauben x_1 und x_2 anliegen und durch einen eingesteckten Stöpsel v_1 mit einem Metallstücke v in metallische Verbindung gesetzt werden können; von v laufen zwei Metallspangen u_1 und u_2 aus, welche, wenn h_1 bezieh. h_2 mittels der Knöpfe r_1 und r_2 auf die Metallschiene t_2 niedergedrückt wird, von isolirten Stiften auf der unteren Fläche der Hebel h_1 und h_2 mitgenommen werden und dadurch mit der Schiene u_3, bezieh. u_4 in Berührung treten. Das erste und dritte Zeichen in Fig. 4 wird mit der Taste h_1, das zweite und vierte Zeichen mit der Taste h_2 hervorgebracht. Die Einschaltung und die Art der Stromgebung gestaltet sich nach Fig. 8 folgendermafsen: Von den 6 Klemmen Z, K, Z_1, K_1, E und L nehmen L die Telegraphenlinie, E die Erdleitung auf; von E führt ein Draht nach dem Elektromagnet M und weiter nach h_1, von L ein Draht nach h_2; Z und K stehen mit t_1 und t_2 in Verbindung, Z_1 und K_1 mit u_3 und u_4.

Wenn nun die Station blos einen Apparatsatz besitzt, oder wenn in der Station für den betreffenden bezieh. für jeden Apparatsatz eine besondere Batterie B benutzt wird, dann wird diese so, wie es Fig. 8 zeigt, zwischen Z und K eingeschaltet, Z_1 und K_1 werden unter sich und mit E verbunden und ein Stöpsel in das Loch zwischen v und h_1

---

[2] Läfst man die Enden des Ankers $n_1 n_2$, $s_2 s_1$ 1^{mm} in die Pole p_1, p_2 eintreten, so wird, wenn in den Elektromagnetkernen kein remanenter Magnetismus vorhanden ist, der Anker plötzlich in die Ruhelage zurückkehren, wegen der entgegengesetzten Polarität, die er transversal in ihnen hervorruft; für schwache Ströme kann er daher ohne die Federn j_5 und j_6 arbeiten. Wenn andererseits diese Federn mit ihren Hebeln auf einen Siemens'schen polarisirten Elektromagnet gesetzt werden, so können sie den Anker desselben befähigen, auch drei Stellungen einzunehmen und demgemäfs aus der Ruhelage nach rechts und nach links zu schwingen.

eingesteckt. Ein aus der Linie kommender Strom geht dann von L über h_2, t_1, h_1 durch M zur Erde. Wenn man h_1 niederdrückt, so geht der Strom der Batterie B vom Kupferpole nach K, t_2, h_1, v, u_1, u_3, Z_1 und E zur Erde, vom Zinkpole nach Z, t_1, h_2 und L in die Linie; beim Niederdrücken von h_2 dagegen hat der entsendete Strom die entgegengesetzte Richtung, weil jetzt Z über t_1, h_1, v, u_2, u_4 mit K_1 und E verbunden ist, K aber über t_2 und h_2 mit L.

Wenn dagegen, was zur Vermeidung von Batterien mit allzu vielen Elementen immer vorzuziehen ist, zwei Batterien von gleicher Stärke verwendet werden, so wird die eine Batterie mit dem Zinkpole, die andere mit dem Kupferpole an Erde gelegt, der freie Kupferpol der ersten mit K_1, der freie Zinkpol der zweiten mit Z_1 leitend verbunden, K_1 und Z_1 werden aber jetzt nicht mit E in Verbindung gesetzt; ferner kommen in Z und K keine Drähte und der Stöpsel wird in das Loch zwischen v und h_2 gesteckt. Wieder findet dann ein ankommender Strom von L aus über h_2, t_1, h_1 durch M seinen Weg zur Erde. Beim Niederdrücken von h_1 geht dann der Zinkstrom (der zweiten Batterie) von Z_1 über u_3, u_1, v und h_2 nach L und in die Linie, während, wenn h_2 niedergedrückt wird, die erste Batterie von K_1 aus über u_4, u_2, v und L der Linie den Kupferstrom zuführt.

Will man endlich einen Apparatsatz in kurzen Schlufs bringen, so schaltet man eine kleine Batterie zwischen Z und K ein, jedoch mit dem Kupferpole an Z und mit dem Zinkpole an K, läfst Z_1 und K_1 unverbunden, verbindet aber E und L mittels eines Drahtes und steckt den Stöpsel v_1 nach Belieben zwischen v und h_1 oder zwischen v und h_2. Beim Niederdrücken von h_1 geht dann der Kupferstrom nach Z, t_1, h_2, L und E, durch die Spulen von M und über K zum Zinkpole.

Bramâo erwartet (nach dem *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 278) von seinem Telegraphen eine doppelt so grofse Leistung, als der Morse-Apparat liefert, bei nur halb so grofsem Papierverbrauche. *E—e.*

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 41 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Nach einem Vortrage von *H. Escherich* auf der Generalversammlung des Vereines für Fabrikation von Ziegeln hat derselbe bereits im Späthherbst 1873 einen Ringofen mit Gasfeuerung gebaut. Nach langen Versuchen ist es ihm gelungen, durch die in Fig. 1 und 2 Taf. 11 dargestellte Construction eine völlig gleichmäfsige Vertheilung der Hitze im ganzen Brennkanal und eine leichte Regulirung derselben zu

erzielen. Das in den Generatoren *G* erzeugte Gas strömt von den Kanälen *v* aus in die aus Hohlsteinen aufgebauten Röhren *d* und tritt aus zahlreichen seitlichen 5 bis 20mm weiten Oeffnungen, wo es 3 bis 20cm lange Flammen senkrecht zur Zugrichtung bildet (Fig. 2). Durch diese Vertheilung des Gases wird erreicht, dafs die Waare selbst von der Flamme nicht berührt wird und dafs die Zusammensetzung der Gase im ganzen Querschnitt des Brennkanales die gleiche ist, so dafs verhältnifsmäfsig leicht reine Farben zu erzielen sind. Will man mit reducirender Flamme arbeiten, so braucht man nur den Zutritt der Luft durch entsprechende Einstellung des Rauchventiles zu mäfsigen.

Da der Eintritt des Gases und der Abzug des Rauches räumlich weit von einander getrennt sind, so war es möglich, den Ringkanal *R* gleichzeitig für Gas und Rauch zu verwenden, indem man diesen Kanal durch entsprechende Stellung der Wechselklappe bei *W* einerseits mit den Generatoren *G*, andererseits mit dem Schornstein *E* verbindet. Der aus dem Gase abgeschiedene Theer sammelt sich in den Behältern *T*. Durch zahlreiche Querkanäle *v* steht nun der Ringkanal mit sämmtlichen Ofenkammern in Verbindung, ist jedoch selbst durch drei Glocken *V* in vier Abtheilungen getheilt, deren erste mit den Ofenkammern in 1 bis 4, die zweite mit den Kammern 5 bis 8 und die vierte mit den Kammern 13 bis 16 in directer Verbindung steht. Durch Heben und Senken der Glocken kann man die Verbindungen zwischen den Abtheilungen 1 und 2, 1 und 3, 4 und 3 u. s. w. beliebig herstellen und unterbrechen, ferner durch entsprechende Stellung des Wechselapparates und der Glocken jede Abtheilung des Ringkanales bald mit dem Generator, bald mit dem Schornstein in Verbindung setzen. Dieselben Kanäle und Glocken, welche die Einführung und Vertheilung des Gases in den einzelnen Kammern bewirken, dienen auch zur Abführung des Rauches; die ganze Anlage wird dadurch verhältnifsmäfsig billig. Zu erwähnen ist schliefslich noch der Schmauchkanal *S* und die zwischen je zwei Reihen Pfeifen angebrachten Schaulöcher *s*.

Ein derartiger Ofen in Kolbermoor für Ziegel gebraucht für je 1cbm Brennraum 80k Torf, ein anderer Ofen in Hartmannsdorf für je 100k gebrannten Kalk 33k Braunkohle.

Den Ofen von *J. Bührer* in Constanz zeigt auf Taf. 11 Fig. 3 im Grundrifs und oberer Ansicht, Fig. 4 in zwei Längsschnitten und Fig. 5 in zwei Querschnitten. Die Kammern *O* mit den Verbindungsstellen *C* sind in ähnlicher Weise angeordnet, wie dies schon i. J. 1871 von *F. Hoffmann* (vgl. *Töpfer- und Zieglerzeitung*, * 1879 S. 93) geschah, welcher diese Construction aber wegen der Schwierigkeit eines gleichartigen Brandes wieder aufgab. Die Kammern werden durch die Thüren *I* bis *X* gefüllt und entleert und wenn erforderlich durch die Heizlöcher *s* mit Brennstoff versehen; bei der Gasheizung dienen letztere

als Schaulöcher. Das in den Generatoren *G* erzeugte Gas tritt in die durch den Kanal *T* in Verbindung stehenden Gasräume *S*, von hier durch die Ventile *x* durch die Hauptgasröhren *g* nach den kleinen Gassammlern *t* und aus diesen durch die Brenner *b* in den Ofen. Die Rauchgase gehen durch die Kanäle *z* in den Rauchsammler *K* und von da durch den Hauptsammelkanal *R* zum Schornstein. Gas- und Rauchkanal sind durch die Schächte *N* und *M* zugänglich gemacht.

Die Art der Gaseinführung ist demnach im Wesentlichen dieselbe, wie sie bereits früher *Escherich* in Schwandorf (vgl. *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, * 1878 S. 299. *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1879 S. 71) anwendete; er ging dann aber zu dem vorhin beschriebenen System über, weil auf der Ofensohle fast immer überschüssiges Gas, unter dem Gewölbe aber überschüssige Luft vorhanden, ein gleichmäfsiger Brand daher nicht zu erzielen war.

C. Emmel in Hörde (* D. R. P. Nr. 3179 vom 15. Januar 1878) hat einen aus vier Kammern bestehenden Ofen mit Luftheizung zum Brennen von Kalk und Ziegelsteinen construirt. Der Ofen dürfte um so weniger Eingang finden, als er zum Betriebe des erforderlichen Ventilators einen Motor von 1 bis 2^e nöthig hat. — Nach dem Zusatzpatent * Nr. 4559 vom 15. Januar 1878 können 3 bis mehr Kammern geradlinig oder kreisförmig angeordnet mit je drei Generatoren angewendet werden.

Beim Gascirculirofen zum Brennen von Ziegeln, feuerfesten Steinen, Kalk u. s. w. von *E. Emmel* in Hörde (* D. R. P. Nr. 5319 vom 15. August 1878) befindet sich, wie die Schnitte Fig. 6 bis 9 Taf. 11 zeigen, in der Mitte der in beliebiger, aber gleicher Zahl sich gegenüber liegenden Ofenkammern ein Kanal *A*, welcher an seinen Kopfenden die Generatoren *B* hat und durch die mit entsprechenden Schiebern versehenen Oeffnungen *C* mit den einzelnen Kammern in Verbindung steht. Die Oeffnungen *E* führen in den im Boden liegenden Kanal ohne Ende *H*, während die in der Decke befindlichen Zuglöcher *F* in zwei Seitenkanäle münden, die mit dem Hauptzugkanal *Z* verbunden sind, der wieder mit dem Abzugsgebläse *G* in Verbindung steht.

Beim Betriebe eines achtkammerigen Ofens sind immer 5 Kammern in Hitze, während die übrigen ein- und ausgesetzt werden. Die in den Generatoren erzeugten Gase werden zunächst in die erste Kammer geleitet, welche durch den kleineren Generator *J* so weit erhitzt ist, dafs die eingeführten Generatorgase verbrennen. Durch entsprechende Stellung der Schieber *a* bis *e* und a_1 bis a_4 werden die Verbrennungsgase gezwungen, durch die Oeffnung *E* in den Kanal *H* zu gehen, von hier durch *E* in die zweite Kammer, durch die Oeffnung *F* in den oberen Kanal und wieder hinunter in die dritte Kammer, durch *E* und den unteren Kanal in die vierte Kammer und schliefslich durch die im

Gewölbe befindliche Oeffnung in den Hauptkanal *Z* zu entweichen, von wo aus sie durch das Gebläse *G* abgesaugt werden. Ist die erste Kammer fertig gebrannt, so wird der Generator *J* vermauert, um während des ganzen Betriebes nicht weiter benutzt zu werden. Die Generatorgase treten dann in die zweite Kammer, die Verbrennungsgase gehen in der angegebenen Weise durch die drei folgenden Kammern, um diese vorzuwärmen u. s. f.

In der Mitte des Kanales *A* liegt ein Schlitz *k*, der durch einen unterirdischen Kanal mit dem Behälter *l* in Verbindung steht, um die etwaigen Niederschläge, Theer u. dgl. zu sammeln.

Schornsteinaufsatz von C. Maraschek in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Wie auf Taf. 12 der senkrechte Schnitt Fig. 1 und die beiden Schnitte *I-II* und *III-IV* Fig. 2 und 3 andeuten, setzt sich das senkrecht aufsteigende Rohr *R* mit der Zarge *a* auf das Mauerwerk. Die wechselständig an dem Rohre *R* angebrachten vier trichterförmigen Hilfssauger *b* sollen dazu dienen, eine verschärfte Strömung nach oben zu bewirken.

Der Kopf *K* hat an seinem Vereinigungspunkte mit dem Rohr *R* denselben Querschnitt wie letzteres, erweitert sich aber bis zu seiner Ausmündung bei $\alpha\beta$ in dem Verhältnisse wie 5 zu 8. Diese Erweiterung dient dazu, um die Spannung des aufsteigenden Rauches zu verringern, der Rauchsäule nach oben zu eine gröfsere Ausdehnung zu geben und den Rauch leichter heraustreiben zu können.

Bei der Einmündung des Rohres *R* in den Kopf *K* ist der trichterförmige Sauger *c* angebracht, welcher durch die Keile *fgih* in vier gröfsere, rechtwinklig zu einander stehende Kammern *J* (Fig. 3) und in vier kleinere, diagonal zu einander stehende Kammern *L* abgetheilt wird. Der darüber befindliche Windfang *d* wird durch die diagonal zu einander stehenden Keile *klm* sternförmig und bildet die rechtwinklig zu einander stehenden Schlitze *A* (Fig. 2). Derselbe soll dazu dienen, die Luft aufzufangen, zu pressen und mit verschärftem Strom nach oben zu treiben. Der Sauger *e* ist sowohl nach innen, als nach aufsen trichterförmig und wie der Sauger *c* durch eingefügte Keile in vier gröfsere, rechtwinklig zu einander stehende und in vier kleinere, diagonal zu einander stehende Kammern abgetheilt. Der Hut *H* ruht auf vier 16^{cm} hohen Eisenstangen. Die Isolirschichten *n* sollen angeblich eine allzu grofse Erwärmung des Kopfes und des Hutes verhindern und eine gröfsere Temperaturdifferenz erzielen. (Vgl. * D. R. P. Nr. 5483 vom 11. September 1878.)

Maisch- und Verzuckerungsapparat von F. Pampe.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Seit dem J. 1875 ist in der Spiritusfabrikation das Streben zur Geltung gekommen, die unter Hochdruck gedämpften Materialien so fein als möglich zu zerkleinern, weil man annahm, dafs dadurch bessere Verzuckerungsresultate erzielt werden können. Erst in neuerer Zeit ist festgestellt worden, dafs diese Annahme auf Irrthum beruht und die Diastase auch kleinere Stückchen der gedämpften Masse zu durchdringen vermag, dafs es dagegen sehr darauf ankommt, die Malzlösung mit dem gedämpften Stärkemehl haltigen Material möglichst innig zu mischen, die für den Verzuckerungsprocefs günstigste Temperatur genau einzuhalten und den Dämpfprocefs mit besonderer Aufmerksamkeit zu leiten (vgl. * 1879 232 244).

Aus der Construction des nachfolgend beschriebenen Apparates, welche in den Haupttheilen bereits seit dem J. 1877 patentirt ist (vgl. * 1879 232 67), geht hervor, dafs die vollkommene Mischung der Materialien, die bequeme und sichere Beobachtung der Temperatur in jedem Augenblick und wesentliche Verminderung des Kraftverbrauches die wichtigsten Punkte sind, in welchen dieser Apparat andere übertrifft. Die Zerkleinerung der unter einem Druck von etwa 3at gedämpften Stärkemehl haltigen Masse durch mechanische Vorrichtung ist nicht aufgegeben, weil dieselbe so eingerichtet ist, dafs Stroh und feine Wurzeln zerrissen werden, wodurch die Maische eine solche Beschaffenheit erhält, dafs Verstopfungen in Pumpen und Apparattheilen nicht möglich sind, und dafs durch die Zerkleinerung selbst nicht Kraft verbraucht, sondern Wärme erspart wird, da keine Dämpfe unnütz aus den Dämpfapparaten ausströmen können. Ferner ist diese Zerkleinerungsvorrichtung so beschaffen, dafs Mais und Getreide, nach vorherigem Dämpfen unter Hochdruck, ungeschroten und mit geringstem Kraftverbrauch verarbeitet werden können, also Mühleneinrichtungen erspart werden. Letzteres wird zwar auch jetzt schon durch Hochdruckdämpfer allein möglich; erstere Einrichtung bietet aber sehr viel gröfsere Sicherheit, dafs die Hülse jedes einzelnen Getreidekornes gesprengt wird. Durch die in den letzten 4 Jahren gebräuchlichen Nachzerkleinerungen dagegen werden die Getreidekörner nur zu einem sehr kleinen Theil zermahlen; denn, sobald das Korn sich in einer dünnflüssigen Masse bewegt, weicht es den Mahlflächen sehr leicht aus und nimmt seinen Weg durch die Vertiefungen derselben. Aus diesem Grunde haben sich auch die Nachzerkleinerungen bei der Verarbeitung von gedämpftem Getreide nicht bewährt.

Der Apparat (vgl. * D. R. P. Zusatz Nr. 6683 vom 23. August 1878) ist in Fig. 4 bis 8 in seinen wesentlichsten Theilen dargestellt. Die

gedämpfte Masse aus dem Henze-Dämpfer wird durch das gufseiserne Einmündungsstück A mit einem länglich viereckigen Ansatz unten zur Zerkleinerungsscheibe B geführt, welche mit der Mischscheibe b_1 und dem Flügelrade der Centrifugalpumpe b_2 durch Schrauben verbunden ist. Das Steigrohr C für die Maische erweitert sich oben trichterförmig gegen die Centrifugalpumpe, ebenso unten zur Aufnahme einer Rührvorrichtung, welche die Pumpe unterstützt, die Maische aufwärts zu treiben und gegen die Wandung des Verzuckerungsapparates zu schleudern. In gleichbleibendem Abstand von 1^{cm} über der trichterförmigen Scheibe des Steigrohres C bewegen sich die Flügel der Centrifugalpumpe (Fig. 7), welche zu diesem Behufe gegen die Mitte eine gröfsere Höhe besitzen. Die durch Riemen angetriebene Spindel E und mit ihr die Scheiben b_1 und b_2 machen 300 Umdrehungen in der Minute; die entsprechende Höhenlage wird durch eine Stellvorrichtung bei N geregelt. Der cylindrische Theil des Maischbehälters D ist aus Stahlblech hergestellt; in den oberen Boden mündet ein durch Schieber verschliefsbarer Trichter G. Zur Abkühlung dient das Berieselungsrohr H. Von den beiden Thermometern K und K_1 (Fig. 5) ist das erstere senkrecht im oberen Boden, das zweite horizontal in solcher Höhe angebracht, dafs es während des Betriebes stets von einem starken Maischstrahl getroffen wird. Die fertige Maische wird durch den Stutzen M abgelassen. Zum Besteigen des Apparates dienen zwei durch Deckel verschliefsbare Oeffnungen O im oberen Boden.

Der Betrieb mit dem Apparat gestaltet sich folgendermafsen. Die gedämpften Kartoffeln oder das gedämpfte Getreide werden von dem Henze-Dämpfer in das gufseiserne Einmündungsstück A gedrückt, unter dessen länglich viereckiger Mündung sich die Zerkleinerungsscheibe B bewegt. Nach vorn zu ist die Mündung durch eine wenig geneigte Fläche von 4^{cm} Breite theilweise geschlossen; die Fortsetzung dieser Fläche bildet noch weiter vorn einen wulstförmigen Ansatz. Während des Betriebes ist das Einmündungsstück mit gedämpfter Kartoffel- oder Getreidemasse gefüllt, auf welche der Druck des Dämpfers wirkt. Die Zerkleinerungscheibe B ist so eingestellt, dafs sie nur 1^{mm} von der unteren Fläche der Mündung absteht, daher die Masse fast nur durch die geschärften Schlitze, deren Form aus Fig. 8 ersichtlich ist, austreten kann. Die Versuche haben bewiesen, dafs selbst bei einer Breite der Schlitze von 2^{mm} mehr gedämpfte Masse, als nöthig ist, austreten kann, ein Verschmieren der Schlitze niemals erfolgt und Steine keinen nachtheiligen Einflufs ausüben. Beim Versuch passirte sogar ein Stück Eisen vom Elevator den Apparat, ohne die Zerkleinerungsscheibe auch nur im geringsten zu verletzen. Wenn Steine in das Einmündungsstück treten, so werden sie durch die Zerkleinerungsscheibe auf die schräge Fläche und in den Wulst geschoben und von dort nach Beendigung des Betriebes durch das Reinigungsloch am Mündungsstück oben

entfernt. Die gedämpfte und zerkleinerte Masse wird zuerst auf die Maischscheibe geschleudert und von dieser fein zerstäubt und an die Wandung geworfen.

Die Wandung des Maischbehälters wird durch das Berieselungsrohr *H* mit einer sehr dünnen Schicht Kühlwasser bedeckt, welches in Folge der innigen Berührung der fein vertheilten Masse mit der gekühlten Fläche sehr schnell eine höhere Temperatur annimmt. Es wird hierdurch eine äufserst wirksame Kühlung vor der Vermischung der gedämpften Masse mit dem Malz erzielt und daher die Gefahr des Verbrühens beseitigt. Das Malz wird einige Zeit vor Beginn des Betriebes in fein gequetschtem Zustande in einem besonderen Gefäfs mit der Hälfte des nöthigen Maischwassers eingerührt, so dafs die Diastase sich im Wasser auflöst. Nahe dem Unterboden dieses Gefäfses befindet sich ein Siebboden, der herausgenommen werden kann.

Nachdem das Wasser mit dem Malz etwa 1 Stunde in Berührung gestanden hat, wird die mit der Diastase gesättigte Flüssigkeit abgezogen, dem Malz die zweite Hälfte Maischwasser zugesetzt und die Masse mit dem Maischholz ordentlich durchgerührt. Während des Ausblasens und Zerkleinerns der gedämpften Masse wird mit einer Schöpfkelle Malzbrei aus dem Gefäfs in den Trichter *G* geschüttet. Er fällt auf die Mischscheibe und wird durch dieselbe zerschleudert. Da das Malz selbst kalt ist, an die kalte Wandung geworfen wird und sich dann mit der Flüssigkeit mischt, welche die Centrifugalpumpe nach der Wandung schleudert, so kann ein Zerstören der geringen Diastasemenge, welche durch die erste Hälfte Maischwasser nicht gelöst wurde, in keinem Falle erfolgen. Während des Zusetzens der Malzhülsen und der Stärke wird die Temperatur der Maische zwischen 64 und 65^0 gehalten, beim Zusetzen der Diastaselösung dagegen zwischen 60 und 61^0. Das Zusetzen der Diastaselösung erfolgt erst, nachdem nahezu die gesammte gedämpfte Masse ausgeblasen ist, ebenfalls mittels Schöpfkelle. Ist hierbei ohne Kühlung durch Wasser die Temperatur auf 58^0 gesunken, so wird so lange gedämpfte Masse zugeblasen, bis die Temperatur der Maische wieder auf 61^0 gestiegen ist. Darauf wird der Rest der Malzlösung und schliefslich der Rest der gedämpften Masse, wie früher angegeben, zugesetzt, so dafs eine Endtemperatur von 61^0 erzielt wird. Hierauf läfst man die Maische etwa 20 Minuten ruhig stehen und beginnt dann, dieselbe bis auf die Anstelltemperatur herunterzukühlen. Es geht dies sehr schnell, weil die Bewegung der Maische gegen die gekühlte Wandung aus Stahlblech eine sehr lebhafte ist und fortwährend eine Erneuerung der Maischetheilchen an der Kühlfläche erfolgt. Nachdem die Maische auf 25^0 abgekühlt ist, wird die Hefe durch den Trichter *G* zugesetzt. Sie fällt auf die Mischscheibe, wird von dieser fein zerstäubt und aufs innigste mit der Maische gemischt, welche von der Centrifugalpumpe aus dem unteren

Theile des Maischbehälters nach oben geführt und zerschleudert wird. Es ist dies für die gleichmäfsige Dauer des Gährungsprocesses wesentlich. Nach dem Zusetzen der Hefe wird auf etwa 15° abgekühlt, und zwar entweder wie früher angegeben, oder, wenn es auf Ersparung von Kühlwasser ankommt, in einem sehr einfachen Gegenstromkühler. Die Temperatur der Maische während des Maischens und Kühlens kann durch Beobachtung der beiden Thermometer in jedem Augenblick festgestellt werden.

Wer Gelegenheit gehabt hat, nur einmal das Ausblasen der gedämpften Masse aus dem Henze'schen Dämpfer zu beobachten, mufs zugeben, dafs dabei ganz bedeutende Mengen Dampf aus dem Ausblaseventil entweichen und daher verloren gehen Bei dem vorliegenden Apparat wird der Uebelstand vollständig beseitigt; denn das Ausblaserohr bezieh. das Mündungsstück desselben wird durch die Zerkleinerungsscheibe stets verdeckt, und es treten neue, von Kartoffelmasse befreite Schlitze vor die Oeffnung. In Folge dieser Einrichtung wird verhindert, dafs grofse Mengen Dampf vom Dämpfer in den Maischbehälter treten, wodurch eine Erleichterung der Kühlung erreicht wird. Aus diesem Grunde kann man mit vollem Recht sagen, dafs durch diese Zerkleinerungsvorrichtung nicht Kraft verbraucht, sondern erspart wird. Der Kraftverbrauch dieses Maischwerkes ist geringer als der eines gewöhnlichen Vormaischbottiges. Es liegt dies daran, dafs die Last an einem bedeutend kleineren Hebelarm wirkt; die Winkelgeschwindigkeit ist zwar bedeutend gröfser, dafür ist aber die Fläche, gegen welche der Druck wirkt, mindestens im gleichem Verhältnifs kleiner. Zum Betriebe eines Maischwerkes dieser neuen Construction für 3000^{l} Bottiginhalt sind höchstens 3^{e} nöthig, wogegen die anderen Apparate mit Nachzerkleinerung mit demselben Bottiginhalt bis 5^{e} und darüber beanspruchen.

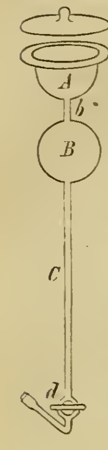
In Folge der neuen und patentirten Mischungsart mittels Zerstäuben der beiden Stoffe durch die rotirende Scheibe würde eine so lebhafte Bewegung, wie diese durch die Centrifugalpumpe erzielt wird, nicht einmal nöthig sein; diese Bewegung wirkt aber auf die Kühlung sehr vortheilhaft, weil durch dieselbe immer neue Theilchen an die Kühlfläche geführt werden. Trotz des geringen Kraftverbrauches ist die Mischung eine vollkommenere.

Die Form des Apparates, wie er i. J. 1877 zur Patentirung eingereicht wurde (vgl. * 1879 232 67), wird nur für ganz grofse Brennereien, und zwar vorwiegend beim Verarbeiten von gedämpftem Getreide und Mais, beibehalten; für kleinere und mittlere Brennereien wird der Apparat ausschliefslich so ausgeführt, wie er in der beigefügten Zeichnung dargestellt worden ist. Der Betrieb ist dann natürlich nicht unterbrochen.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes.

Mit einer Abbildung.

Um das specifische Gewicht pulverförmiger oder poröser Körper zu bestimmen, verwendet *F. Tschaplowitz* nach der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 440, wie *Rüdorff* (* 1879 232 417), ein Volumenometer von Glas. Das halbkugelige Gefäfs *A* von etwa 250cc Inhalt steht durch das mit einer Marke versehene Rohr *b* mit der etwa ebenso grofsen Kugel *B* in Verbindung. Das unten umgebogene, kalibrirte Rohr *C* ist etwa 80cm lang, 5mm weit, kann durch einen Gummischlauch mit einem 1m langen Trichterrohr verbunden und durch dieses bis zu einer Marke bei *b* mit Quecksilber gefüllt werden. Nun wird der Hahn *d* geschlossen, der zu untersuchende Körper in das Gefäfs *A* gebracht und der mit etwas Talg bestrichene Deckel luftdicht aufgesetzt. Dann wird der Gummischlauch abgenommen, der Hahn *d* geöffnet, so dafs das Quecksilber abfliefst und durch einfaches Ablesen der Quecksilbersäule im Rohre *C* alle zur Berechnung des Volums erforderlichen Angaben gegeben sind.



A. Houzeau's Gravivolumeter.

Mit einer Abbildung auf Tafel 12.

Dieser zum genauen und bequemen Abmessen von Flüssigkeiten bestimmte Apparat (Fig. 9 Taf. 12) soll in der Mafsanalyse die sonst üblichen Büretten und Pipetten ersetzen. Der kleine Glasbehälter *A* wird durch den Tubus *d* mit der zu messenden Flüssigkeit gefüllt. Der zweite Ansatz *a* reicht in das Gefäfs *A* hinein bis 1cm über dem Boden; durch denselben geht das mittels Stopfen luftdicht eingesetzte Glasrohr *b*, welches sich mit der Flüssigkeit füllt, wenn man durch den seitlich an das weitere Rohr *a* angesetzten Gummischlauch *c* etwas Luft einbläst. Sobald man nun den auf *c* gesetzten Quetschhahn lüftet, tropft die Flüssigkeit aus dem Heberrohr *b* ab und zwar so regelmäfsig, dafs nach Angabe von *A. Houzeau* in den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 747 jeder Tropfen genau 50mg, 20 Tropfen 1g wiegen, mit einer Genauigkeit von 1 bis 2mg.

Apparate zur Fettbestimmung.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Die Apparate zur Bestimmung des Fettgehaltes in Samen, eingetrockneter Milch u. dgl. von *Berjot* (*1862 166 338) und *Vohl* (*1871 200 238) scheinen keinen besonderen Beifall gefunden zu haben. Einen Apparat zur Bestimmung des Fettes mit Aether hat *Storch* angegeben, welcher von *Zulkovsky* (*1873 208 298), dann von *Schulze*, namentlich aber von *Tollens* [1] verbessert wurde. Der neuerdings von Letzterem angewendete Apparat zeichnet sich, wie Fig. 10 Taf. 12 zeigt, durch Einfachheit aus. Ein 3cm weites, 30cm hohes Glasrohr *a* hängt mittels des durchbohrten Korkes *c* an einem Kühlapparate und trägt an seinem unteren ausgezogenen Ende das Aether enthaltende Kölbchen *b*. Die zu untersuchende Substanz befindet sich in dem engeren Glasrohre *d*, welches oben offen, unten aber mit Filtrirpapier zugebunden ist. Ein gebogenes Glasstäbchen hindert das Aufsitzen der filtrirenden Fläche auf der Verengerung des äufseren Rohres. Sobald der Aether des Kölbchens durch die untergesetzte kleine Flamme ins Kochen geräth, strömen die Dämpfe bei dem inneren Rohre vorbei, erwärmen dasselbe, gelangen in den Kühler und fallen in Tropfen verdichtet auf den Inhalt der inneren Röhre, so dafs sie hindurchfliefsen und ihn extrahiren müssen, wobei man das Flämmchen so einstellt, dafs stets eine 1 bis 2cm hohe Schicht Aether über der Substanz steht, deren Fettgehalt bestimmt werden soll. — Aehnlich ist der Apparat von *Gerber*, minder handlich der von *Simon* (vgl. *1879 232 463).

C. Scheibler in Berlin (* D. R. P. Nr. 3573 vom 2. Mai 1878) verwendet einen ähnlichen Apparat zunächst zur Bestimmung des Zuckers in den Rüben durch Ausziehen mittels Alkohol, welcher aber natürlich ebenso gut zur Fettbestimmung mittels Aether dienen kann. In die Glasröhre *B* (Fig. 11 Taf. 12) ist die innere Röhre *A* oben luftdicht eingeschliffen, welche unten zu einer schräg abgeschnittenen Spitze verjüngt und daselbst lose mit einem Filzscheibchen *a*, mit Asbest, Glaswolle o. dgl. verschlossen ist. Im oberen Theile hat diese Röhre, etwas unterhalb der Stelle, wo sie in *B* eingeschliffen ist, seitlich zwei 5 bis 6mm weite Oeffnungen *o*. Dieses innere Rohr *A* wird nun mittels eines aufgesetzten Trichters mit der zu untersuchenden Substanz gefüllt, dann mit der das Lösungsmittel enthaltenden Flasche *C* und dem Kühler *D* verbunden. Die in *C* entwickelten Dämpfe steigen nun in dem ringförmigen Raume zwischen *B* und *A* empor, erhitzen die Substanz auf den Siedepunkt der Flüssigkeit, gehen durch die Oeffnungen *o* in

[1] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 320. *Neues Handwörterbuch der Chemie*, Bd. 3 S. 246.

den Kühler *D*, werden hier verdichtet, tropfen in das Rohr *A* und nach dem Auslaugen der zu untersuchenden Substanz in die Flasche *C* zurück.

Der Extractionsapparat von *E. Drechsel* [2] ist in gröfseren Verhältnissen ausgeführt. Die in der Kochflasche *A* (Fig. 12 Taf. 12) entwickelten Dämpfe steigen in dem seitlich angeschmolzenen Glasrohr *a* und in dem damit verbundenen Rohre *b* zum Kühler *D* auf, werden hier verdichtet und fliefsen in das weite Rohr *C* zurück. Von hier aus tropft das Lösungsmittel durch das Rohr *c* auf die zu untersuchende Substanz, welche auf den im Trichter *B* befindlichen Faltenfilter gelegt ist, zieht diese aus und fliefst in die Flasche *A* zurück.

F. Tschaplowitz [3] macht diesen Apparaten den Vorwurf, dafs bei ihnen das Wachs der die Verschlüsse bildenden Korke das gewonnene Fett verunreinige. Er setzt daher in das Wasserbad *A* (Fig. 13 Taf. 12) ein etwa 2^l fassendes, cylindrisches, mit Blechdeckel verschlossenes Glasgefäfs *R*. Durch den Deckel ragt entweder eine $1^m,5$ lange und 2^{cm} weite Glasröhre *F*, welche im Winter zur Kühlung genügt, oder das Ende *C* eines Liebig'schen Kühlers. In diesem Glasgefäfs *R* steht ein kleines, zur Aufnahme des Fettes bestimmtes, gewogenes Bechergläschen mit Aether, über welchem auf einem aus Glasstab gebogenen Dreieck mit Fufs ein Glastrichter mit Filter und Substanz hängt. Sobald das Wasserbad erhitzt wird, tropft der im Rohre *A* oder im Kühler *C* verdichtete Aether auf die im Trichter befindliche Substanz zurück und laugt diese aus. Die zum Ueberflufs vorgelegte Flasche *V* ist mit kaltem Wasser gekühlt.

Rundschau auf dem Gebiete der Bierbrauerei; von V. Griefsmayer.

(Fortsetzung des Berichtes S. 152 Bd. 233.)

Das Ebullioskop von Malligand.

Schon früher (1875 218 262) habe ich die Anwendung des Ebullioskopes zur Bestimmung des Alkoholgehaltes im Wein und Bier empfohlen. Aus den von mir daselbst angeführten Belegen ging hervor, dafs das Instrument bei der Weinuntersuchung ganz genaue Werthe liefert, hingegen den Alkoholgehalt des Bieres nur bis auf eine Genauigkeit von 0,1 bis 0,2 Proc. angebe. Zugleich stellte ich durch mehrere Versuche fest, dafs Bierextract, Dextrin, Gerbsäure *keinen* Einflufs auf die Angabe des Instrumentes äufsern, da die hierbei erhaltenen Differenzen zwischen + 0,1 und — 0,1 Proc. schwanken. Analysen

[2] *Journal für praktische Chemie.* 1877 Bd. 15 S. 350.
[3] *Zeitschrift für analytische Chemie.* 1879 S. 441.

aus dem Weihenstephaner Laboratorium (1878 230 337) ergaben das Resultat, dafs die Differenz zwischen den Angaben der Destillationsmethode und des Ebullioskopes im ungünstigsten Falle 0,2 Proc. betrage, und zwar war es nicht immer das Ebullioskop, welches die höheren Werthe lieferte. In neuester Zeit nun hat *Waage* dieses Thema einer wiederholten Untersuchung unterzogen und diese zuerst in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, Bd. 2 S. 143 und nunmehr auch in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 417 veröffentlicht. Das Resultat einer Reihe von Versuchen ist folgendes.

Das Ebullioskop gibt bei Bieruntersuchungen den Alkoholgehalt *immer zu hoch* an. Bei bayerischem Bier, welches im Ebullioskop über 6 Vol.-Proc. zeigt, mufs man 0,216 Proc. vom abgelesenen Alkoholgehalt abziehen. Bei bayerischem Bier von 5 bis 6 Vol.-Proc. mufs man 0,159 Proc., bei obergährigem Bier von 4 bis 5 Vol.-Proc. 0,11 Proc. und bei Bier von 2 bis 4 Vol.-Proc. 0,02 Proc. abziehen. Die von mir in München untersuchten Biere hatten nun — und haben noch — durchschnittlich 4,5 Vol.-Proc., so dafs sie bezüglich der Correctur in die Reihe der obergährigen Biere des Verfassers einzureihen sind. Wenn es nun auch richtig wäre — was aber noch zweifelhaft bleibt — dafs das Ebullioskop immer zu hohe Werthe liefert, so ist doch eine Differenz von 0,11 Proc. für eine technische Probe unwesentlich. Anders mag die Frage bei den starken norwegischen Bieren sich gestalten, deren Alkoholgehalt von dem Verfasser zu 5,5 bis 6,5 Vol.-Proc. im Durchschnitt gefunden wird. Im Uebrigen mufs hier noch ein nicht unwesentlicher Punkt berührt werden. *Waage* berechnete alle seine Werthe durch Destillation des Bieres und Wägung des Destillates mit dem Gay-Lussac'schen Alkoholometer.

Nun hat bereits *Maumené* (*Comptes rendus*, 1876 Bd. 83 Nr. 1) für Wein gezeigt, dafs diese Bestimmung nicht genau ist, weil ja bei der Destillation auch Essigsäure und andere flüchtige Säuren (und ich füge hinzu Glycerin) übergehen, welche das specifische Gewicht erhöhen und hiermit den Alkoholgehalt vermindern. Man mufs den Wein erst mit Alkali neutralisiren, bevor man ihn destillirt, und will man ganz genau sein, so mufs man das so erhaltene Destillat erst prüfen, ob es nicht von zersetzten Ammonsalzen (Aminen u. dgl.) alkalisch geworden ist, und im bejahenden Falle mit Schwefelsäure neutralisiren und nochmals destilliren. Es ist selbstverständlich, dafs dieser Gedankengang auf Bier angewendet zu demselben Resultate führt — ja noch mehr. Das Verfahren *Maumené*'s ist selbst noch nicht vorwurfsfrei, denn durch die doppelte Destillation kann der Uebergang des Glycerins in das Destillat nicht verhindert werden und fällt also der Alkoholgehalt dennoch zu gering aus. Im Biere ist aber nur der dreifsigste Theil vom Glyceringehalte des Weines (0,6 : 0,02); es wird daher auch der aus dem Glycerin kommende Fehler entsprechend vermindert.

Sievers (*Allgemeine Hopfenzeitung*, 1878 S. 200), welcher seine Bestimmungen mit dem Pyknometer und unter Anwendung der *Fownes*'schen Tabelle machte — wobei dieselben Fehlerquellen in Frage kommen — hat gefunden, dafs der Alkoholgehalt bei deutschen Bieren, wenn dieselben nicht neutralisirt werden, zwischen 0,026 und 0,043 Proc., bei belgischen und englischen Bieren um 0,3 Proc. zu nieder ausfällt. Auch bei deutschen Bieren fand er einmal 0,056 und ein andermal 0,061 Proc. Alkohol zu wenig. Nun geht aber aus dessen Darstellung hervor, dafs er das nach Alkalisirung des Bieres erhaltene Destillat in Untersuchung nahm; dieses mufs aber ebenfalls alkalisch gewesen sein, durch einen Gehalt an Trimethylamin, Lupulin und Ammon; er hat also noch zu wenig Alkohol gefunden; die Differenz ist somit noch gröfser.

Es ergibt sich daher der Schlufs, dafs das Ebullioskop für echt bayerische Biere oder für solche mit 3 bis 4 Gew.-Proc. Alkohol auf (0,11 — 0,04 =) 0,07 Proc. oder noch näher stimmt; dies dürfte genügen. Ich halte es daher auch nicht für angezeigt, nach dem Vorschlage *Waage*'s das Instrument für Bier zu justiren.

Physische und physiologische Einwirkung von Salzen und anderen Substanzen auf normale Hefe.

Unter normaler Hefe versteht *A. Béchamp* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 866) hier frische Brauerhefe, nachdem sie gewaschen, abgetropft und auf Porzellanplatten getrocknet ist. In diesem Zustande ist sie sehr weifs und zwischen den Fingern pulverisirbar. Sie enthält noch 69,57 Proc. Wasser und flüchtige Bestandtheile neben 30,43 Proc. Trockensubstanz. Läfst man auf 2 Theile solcher Hefe einen Theil folgender Substanzen einwirken, so erhält man: *Sofortige Verflüssigung* mit krystallisirtem Natriumacetat, mit Glaubersalz, krystallisirtem Magnesium- und Zinksulfat, mit Ammoniumnitrat, krystallisirtem Magnesiumnitrat, trockenem Kaliumacetat, Kaliumcitrat, krystallisirtem Aluminiumsulfat, Krystallsoda, trockenem Kalium- und Natriumcarbonat, Rohrzucker. — *Langsame Verflüssigung* mit Kochsalz, Natriumhyposulfat und Natriumnitrat, Kaliumsulfat, Chlorkalium, Kaliumchlorat und Bicarbonat, Chlorbarium, Bariumnitrat, Natriumtartrat, Chlorammonium, Ammoniumbenzoat, krystallisirter Oxalsäure, Kaliumcyanat und Gummi arabicum. — *Keine Verflüssigung, nur Erweichung* mit krystallisirtem Borax und krystallisirter Borsäure, Kaliumpikrat, Gallussäure, Cinchoninchlorhydrat, Chininsulfat, Salicin und Milchzucker.

Béchamp hat zumeist die Wirkung des Natriumacetates studirt. Mischt man 225g gut abgetropfter Hefe mit 100g krystallisirtem Natriumacetat und bringt die sofort verflüssigte Masse aufs Filter, so gehen binnen 16 Stunden 225cc Flüssigkeit durch. Nun enthielten Hefe und Acetat zusammen 460g Wasser; also entspricht das Volum des Filtrates

ungefähr der Hälfte der Gesammtmenge des vorhandenen Wassers. Zu gleicher Zeit mit dem Wasser aber gibt die Hefe auch feste, lösliche und flüssige Substanzen ab. Um den Verlust an Trockensubstanz zu schätzen, genügt es, das Gewicht der verwendeten, ausgewaschenen und bei 100⁰ getrockneten Hefe abzuziehen von dem Gewichte der nicht extrahirten und nicht getrockneten Hefe. Man findet so, dafs die Hefe 44 Proc. Trockensubstanz abgibt.

War Hefe mit Natriumacetat behandelt und dann gut ausgewaschen und abgetropft, so verflüssigt sie sich nicht mehr so vollkommen bei einer neuen Behandlung mit diesem Salze, obwohl sie an Wasser beim Waschen noch eine grofse Menge löslicher Substanz abgibt; nach einmaliger Behandlung mit Natriumacetat vermag Hefe noch in Selbstgährung überzugehen; nach 2 bis 3 maliger Behandlung vermag sie noch Rohrzucker energisch zu vergähren; war hingegen normale Hefe zuerst gezwungen, Rohrzucker völlig zu vergähren, so verflüssigt sie sich dann mit dem Acetate nicht mehr in derselben Weise, obwohl sie an Wasser ihre löslichen Bestandtheile abgibt.

Bierconservirung durch Pasteurisiren.

Die Idee, gegohrene Flüssigkeiten dadurch zu conserviren, dafs man sie im verschlossenen Zustande kurze Zeit einer höheren Temperatur aussetzt, ist eine uralte und nach den Mittheilungen *Korschelt*'s (vgl. 1878 230 76) über das Reisbier (Sake) den Japanesen schon längst bekannt. In Europa ist dieselbe zuerst von *Appert* (1842) empfohlen und dann von *Vergnette-Lamotte* praktisch durchgeführt worden (vgl. *1878 229 437). Später hat *Pasteur* die Frage aufgegriffen und durch das Gewicht seines Namens die allgemeine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt. Der höchst erbitterte Prioritätsstreit, welcher darüber zwischen *Vergnette-Lamote* und *Pasteur* entbrannte, ist im *Moniteur Scientifique* (1872) nachzulesen. Jeder warf dem Andern vor, *Appert* geplündert zu haben. Ich glaube, sie haben Beide recht. Wie dem aber auch sein möge, so viel ist sicher, dafs *Pasteur* zunächst nur daran dachte, Wein durch Erhitzen zu conserviren. Die Ausdehnung dieser Methode auf Bierconservirung geschah von *Velten* in Marseille. Wenn nun auch nicht zu läugnen ist, dafs dieses Verfahren, auf Bier angewendet, ebenfalls günstig wirkt, insofern als das Bier auf diese Weise den weitesten überseeischen Versandt auszuhalten vermag, so zeigt sich dabei doch regelmäfsig, dafs pasteurisirte Biere einen mehr oder weniger eigenthümlichen Röstgeschmack, wie nach Karamel, Brotrinden u. dgl., erhalten. Ich mufs hier bemerken, dafs gerade *Pasteur* selbst sich gegen das Pasteurisiren der Biere ausgesprochen hat, mit Rücksicht auf die nachtheilige Geschmacksveränderung.

Nach *J. Lipps* steht dieser schlechte Geschmack in directem Zusammenhange mit der Menge des Albumins, welches am Ende der

Hauptgährung aus der Hefe in die Würze zurückwandert. Es handelt sich also darum, die Hefe so kurz als möglich in Berührung mit der Würze zu lassen und den Procefs der rückgängigen Stoffmetamorphose auf ein Minimum zu beschränken. *Lipps* schlägt zu diesem Zwecke nach dem *Moniteur de la Brasserie* vom 6. Juli 1879 im *American Brewers' Journal* folgendes Verfahren vor: Man stellt die Würze bei 5⁰ an. Sobald sie in den niederen Kräusen steht, schäumt man oben ab und zieht die Würze unter möglichster Zurückhaltung des Gelägers auf einen anderen Bottig ab. Die Würze, welche ursprünglich 14 Proc. Balling hatte, zeigte beim Fassen noch 12,5 Proc. Nach 5 Tagen zeigte sie im neuen Bottig noch 7 Proc. und einen Zuckergehalt von 1,6 Proc. Nun wurde sie wieder in ein Spanfafs abgezogen und dieses gespundet. Von hier zieht man sie dann — nach Ausscheidung der gröfsten Hefemenge — auf ein neues Fafs zur Nachgährung ab. Am Ende der Hauptgährung scheiden die Hefezellen Albumin ab.

Lipps behauptet nun, ein einfaches Reagens entdeckt zu haben, womit er nachweisen kann, wie viel Albumin Hefe zu ihrer Ernährung bedarf. Wenn dieser Satz nicht ganz falsch übersetzt ist, so ist er seinem ganzen Inhalte nach falsch. Der Sinn kann nur der sein: es gibt ein Reagens, womit nachgewiesen werden kann, ob eine gährende Würze bereits Albumin aus der Hefe aufnimmt und wie viel ungefähr, oder umgekehrt: es gibt ein Reagens, womit man die Verminderung des Peptongehaltes der Würze bis zu dem Punkte verfolgen kann, wo sich dieselbe wieder durch ausgeschiedenes Hefeneiweifs an Stickstoff haltiger Substanz anreichert. — Während nun vom ersten Gesichtspunkte aus Erhitzung der gährenden Würze Aufschlufs gäbe, müfste vom zweiten Gesichtspunkte aus ein Reagens gewählt werden, welches zugleich mit Eiweifs und mit Peptronen Niederschläge gäbe. Dergleichen besitzen wir nun eine ganze Menge und beruht das ganze Geheimnifs wahrscheinlich darin, dafs die Würze fortlaufend mit Tannin oder Kino gefällt und das Volum der Niederschläge gemessen oder auch nur taxirt wird.

Wir wissen, dafs im Biere Proteïnstoffe enthalten sind, deren Lösung von der Temperatur abhängt, d. h. welche bei niederer Temperatur sich ausscheiden, bei höherer wieder in Lösung gehen. Man hat sie früher Glutin genannt — ein Name, der seit *Ritthausen*'s Untersuchungen über die Eiweifskörper obsolet geworden ist. Auch Hopfenharz verhält sich so. Es ist also durchaus richtig, wenn *Lipps* sucht, durch vorausgehende tiefe Temperaturen die Möglichkeit solcher späteren Trübungen im Voraus abzuschneiden; doch ist dies nicht neu. Sehr empfehlenswerth ist jedenfalls die gründliche Reinigung von Hefe; ob aber das geheimnifsvolle Reagens zuverlässig ist und ob nicht bei der Nachgährung wieder derselbe Procefs vorgeht, darüber müssen wir spätere Aufschlüsse abwarten.

Da die Apparate, in welchen die Erhitzung der Flaschen vorgenommen wird, meist unpraktisch sind, theils wegen ungleicher Erwärmung, theils wegen Flaschenbruches und Belästigung der Nachbarschaft durch das Gepfeife des einströmenden Dampfes, so hat *Lipps* folgende Construction durchgeführt: Ein Holzbehälter von 5^m Länge, 1^m Höhe und 60^{cm} Breite dient als Wasserbad. Am Boden desselben liegt ein U-förmiges Bleirohr von 10^{cm} Durchmesser, das auf beiden Seiten durchlöchert ist. Die Enden desselben sind mit Holzstöpseln verschlossen, die man leicht öffnen kann für den Fall, dafs die Löcher verstopft wären. An der Mitte ist das Bleirohr an ein ⊥-förmiges Eisenrohr befestigt. Durch den horizontal liegenden Theil des Rohres geht ein von aufsen kommendes Dampfrohr, welches in der Mitte des senkrechten Theiles endigt. Dieses Rohr erhebt sich bis zum oberen Niveau und ist bis auf 40^{cm} verlängert und offen. Der einströmende Dampf stöfst sich an der Wassersäule und drückt dieselbe in das Bleirohr. Der Dampf wird hierbei sofort niedergeschlagen und es wird ein so heftiger Strom erzeugt, dafs das Wasser durch den verticalen Theil des ⊥-Rohres nach dem Boden gezogen in die Löcher des Bleirohres eintritt und so die ganze Masse fortwährend in Bewegung, die Temperatur aber gleichförmig ist. Ueber dem Bleirohr liegt ein falscher Boden aus Holzleisten und weit genug, um die Bewegung nicht zu stören. Auf diesen stellt man die Flaschen. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs man weniger Bruch hat, wenn man die Flaschen nicht legt, sondern aufrecht stellt.

Ein anderer Apparat zu demselben Zwecke von *Ch. Rofs* in Teufelsbrücke bei Altona ist bereits (* 1878 229 437) beschrieben worden.

Domeier und Boden in Einbeck (D. R. P. Nr. 6503 vom 28. November 1878) spannen die Flaschen mit dem zu conservirenden Biere in Rahmen aus Schmiedeisen, die während des Erwärmens auf etwa 70^0 die Korke festhalten. — Dieselbe Vorrichtung ist übrigens schon seit vielen Jahren in chemischen Laboratorien und Fabriken bekannt, um die verschiedensten Glasflaschen unter Druck zu erwärmen, so dafs nicht recht ersichtlich ist, was eigentlich an diesem Vorschlage neu genannt werden kann.

Ueber die Gewinnung von Schwefel aus Schwefligsäure und Schwefelwasserstoff; von J. Stingl und Th. Morawski.

Bekanntlich besteht das Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus Sodarückständen nach *Schaffner* und *Helbig* darin, dafs die frischen Rückstände mit Chlormagnesium erwärmt werden, worauf

der entwickelte Schwefelwasserstoff durch Schwefligsäure unter Gegenwart einer Salzlösung in Schwefel und Wasser zersetzt wird (vgl. 1879 231 345). Während die Versuche von *Gossage*, *Favre* u. A., den aus den Sodarückständen durch Einwirkung von Kohlensäure erhitzten Wasserdampf oder Salzsäure entwickelten Schwefelwasserstoff durch Schwefligsäure zu zerlegen, an dem ungemein schwierigen Ausscheiden des Schwefels scheiterten, während ferner schon *De Lucca* und *Ubaldini* (1867 185 392) fanden, dafs diese Ausscheidung des Schwefels durch Zusatz von Seesalz sehr rasch erfolge, ist es doch das unbestrittene Verdienst von *Schaffner* und *Helbig* diese Reactionen zu einem wichtigen technischen Procefs nutzbar gemacht zu haben.

Zur Untersuchung dieser Reactionen haben nun *Stingl* und *Morawski* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 20 S. 76 bis 105) Schwefelcalcium durch Glühen eines Gemenges von Gyps mit Kohle hergestellt. Durch Einwirkung verschieden concentrirter Lösungen von Chlormagnesium auf Schwefelcalcium bemerkt man bei gewöhnlicher Temperatur keine Gasentwickelung; es tritt nur ein schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoff auf. Die Höhe der Temperatur, bei welcher energische Schwefelwasserstoff-Entwickelung stattfindet, ist abhängig von der Concentration der verwendeten Chlormagnesiumlösung, indem eine ganz concentrirte Lösung mit Schwefelcalcium bei 40 bis 45° Schwefelwasserstoff entwickelt, während eine 10procentige Lösung erst bei fast 100° zersetzt wird. Wird Schwefelcalcium mit einer concentrirten Lösung von Chlormagnesium bei 170° versetzt und umgerührt, so findet nur eine eben durch den Geruch wahrnehmbare Entwickelung von Schwefelwasserstoff statt. Die rasch abfiltrirte Lösung trübt sich beim Stehen an der Luft und scheidet einen flockigen, unter dem Mikroskop als ein Haufwerk von Körnchen erkennbaren Niederschlag ab. Dieselbe Abscheidung erfolgt auch beim Verdünnen des Filtrates mit Wasser und heftigem Schütteln. In beiden Fällen tritt keine merkliche Bildung von Schwefelwasserstoff auf. Wird dieser Niederschlag aber mit Salzsäure behandelt, so entweicht Schwefelwasserstoff und Schwefel wird ausgeschieden, — ein Beweis, dafs dieser Niederschlag ein Polysulfuret ist; da die filtrirte Flüssigkeit Chlormagnesium enthält, so scheinen diese flockigen Ausscheidungen der Verbindung Mg_4S_5 anzugehören: $5MgS + H_2O + O = Mg_4S_5 + MgO_2H_2$. Wird diese Verbindung mit Salzsäure behandelt, so zerfällt sie in folgender Weise: $Mg_4S_5 + 8HCl = 4MgCl_2 + 4H_2S + S$. Wird aber das ursprüngliche Filtrat, welches Einfachschwefelmagnesium enthalten mufs, erhitzt, so entsteht kein Mg_4S_5, sondern es entweicht stürmisch Schwefelwasserstoff unter Abscheidung von Magnesiumhydrat. Danach setzt sich Chlormagnesium mit Schwefelcalcium in der Kälte nach folgender Gleichung um: $MgCl_2 + CaS = CaCl_2 + MgS$. Geschieht die Umsetzung bei höherer Temperatur, wie dies auch *Schaffner* und *Helbig* vorschreiben, so zerfällt das Schwefelmagnesium sofort im Augenblick

des Entstehens unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Magnesiumhydrat: $MgS + 2H_2O = MgO_2H_2 + H_2S$. Die Zersetzung wird beschleunigt, wenn der Schwefelwasserstoff durch Ventilatoren abgesaugt wird. Erwähnenswerth ist, dafs auch concentrirte Lösungen von Carnallit und Kainit das Schwefelcalcium leicht und vollständig zerlegen.

Dafs durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Schwefligsäure bei Gegenwart von Wasser eine Säure entstehe, beobachtete schon *Dalton*. *Wackenroder* erkannte diese Säure als Pentathionssäure und stellte für ihre Entstehung die Gleichung auf: $5SO_2 + 5H_2S = H_2S_5O_6 + 5S + + 4H_2O$. Die Bildung der Pentathionsäure bei der gegenseitigen Einwirkung von SO_2 auf H_2S wurde als der Hauptübelstand bezeichnet, wenn es galt, fabrikmäfsig nach dieser Methode Schwefel darzustellen. Einerseits sollte die entstehende Pentathionssäure den Schwefelverlust erklären; andererseits galt sie als die Ursache dafür, dafs der ausgeschiedene Schwefel sehr schwer und dann nur theilweise aus der Flüssigkeit sich absetzte.

Chancel und *Diacon* fanden entgegen *Wackenroder*, dafs Schwefelwasserstoff, im Ueberschusse verwendet, die Pentathionsäure wieder zersetzt (vgl. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1867 S. 163). Nach *Weldon* (1877 224 319) soll beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in wässeriger Schwefligsäure keine Pentathionsäure entstehen, nach *Schaffner* und *Helbig* desgleichen nicht bei Gegenwart von Chlorcalcium und Chlormagnesium.

Um zunächst verdünnte Pentathionsäure darzustellen, leitet man gasförmigen Schwefelwasserstoff in eine 10procentige Lösung von Schwefligsäure, bis die Flüssigkeit schwach nach Schwefelwasserstoff riecht. Dann versetzt man dieselbe allmälig mit so viel kohlensaurem Barium, bis der Schwefel flockig abgeschieden wird, und filtrirt rasch ab, weil ein Ueberschufs von kohlensaurem Baryt beim längeren Stehen die Pentathionsäure theilweise wieder zersetzt. Der gelöste Baryt wird dann durch verdünnte Schwefelsäure vorsichtig abgeschieden.

Um die Pentathionsäure neben Tetra- und Trithionsäure nachzuweisen, verwendet man die von *Kefsler* vorgeschlagene ammoniakalische Silberlösung. Zur Nachweisung der drei genannten Polythionsäuren ist eine klare Lösung von Bleioxydkali (K_2PbO_2) gut geeignet. Wird eine durch Erwärmen und Einleiten von Kohlensäure von Schwefelwasserstoff befreite Lösung der Polythionsäuren mit der Lösung von Bleioxydkali versetzt und gekocht, so entsteht ein schwarzer Niederschlag von Schwefelblei. Bei der Einwirkung von Kalilauge oder Kalkwasser wird aus den Lösungen der Pentathionsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur unter starker Trübung der Flüssigkeit Schwefel abgeschieden, während bei Tetra- und Trithionsäure dieser Vorgang nicht stattfindet. Wird hierauf die Flüssigkeit sammt dem abgeschiedenen Schwefel gekocht, so entstehen lösliche Polysulfurete, welche durch

Bleioxydkali leicht nachgewiesen werden können; ferner entwickelt die Lösung, mit Salzsäure versetzt, sogleich Schwefligsäure — ein Beweis, dafs sich schwefligsaures Kali gebildet hat, und erst nach einiger Zeit scheidet sich aus der mit Salzsäure versetzten Lösung Schwefel aus unter erneuter Entwickelung von Schwefligsäure, wodurch auch das Vorhandensein von unterschwefligsaurem Kali bewiesen ist. Bei der Einwirkung von Kalilauge auf eine Lösung von Pentathionsäure verlaufen daher folgende zwei Processe:

$$5H_2S_5O_6 + 10KOH = 5K_2S_4O_6 + 5S + 10H_2O \text{ und}$$
$$5K_2S_4O_6 + 5S + 18KOH = 7K_2S_2O_3 + 6K_2SO_3 + K_2S_5 + 9H_2O.$$

Freie Pentathionsäure wird von Chamäleon rasch oxydirt: $10H_2S_5O_6 + 12KMnO_4 = 6K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 8MnS_4O_6 + 2H_2S_4O_6 + 8H_2O$. Die freie Tetrathionsäure wird ebenfalls von Chamäleon ohne Zugabe von Schwefelsäure und ohne Abscheidung eines braunen Niederschlages oxydirt, wobei trithionsaure und schwefelsaure Salze entstehen, neben freier Trithionsäure nach folgender Gleichung: $10H_2S_4O_6 + 12KMnO_4 = 6K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 8MnS_3O_6 + 2H_2S_3O_6 + 8H_2O$. Ist alle Penta- und Tetrathionsäure in Trithionsäure und Schwefelsäure verwandelt, so scheidet sich ein brauner, feinpulveriger Niederschlag aus, welcher durch viel freie Schwefelsäure allmälig gelöst wird, bis alle Trithionsäure in Schwefelsäure verwandelt ist. Somit gebrauchen 25 Mol. Pentathionsäure 36 Mol. $KMnO_4$, um zu Trithionsäure oxydirt zu werden. Wenn man bei Gegenwart von viel freier Schwefelsäure und beim Erwärmen weiter titrirt, so wird endlich auch die Trithionsäure zu Schwefelsäure oxydirt werden, und dann kommen auf 1 Mol. $H_2S_5O_6$ 4 Mol. $KMnO_4$ nach der Gleichung: $H_2S_5O_6 + 4KMnO_4 + H_2SO_4 = 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 2H_2O$.

Unterschwefligsaures Natrium läfst sich ebenfalls mit Chamäleon sehr leicht und bequem ohne Zugabe einer Säure titriren, wobei die Verbindung $Mn_4KH_3O_{10}$ grofsflockig abgeschieden wird nach der Gleichung: $3Na_2S_2O_3 + 8KMnO_4 + 3H_2O = 3Na_2SO_4 + 3K_2SO_4 + 2Mn_4KH_3O_{10}$.

Wird nun in eine Lösung von Pentathionsäure Schwefelwasserstoff eingeleitet, so zersetzt sie sich allmälig, aber sehr langsam, und es scheidet sich Schwefel aus; Erwärmen befördert die Zersetzung. Da keine andere gelöste Schwefelverbindung nachgewiesen werden konnte, so mufs angenommen werden, dafs die Pentathionsäure mit Schwefelwasserstoff schliefslich in Schwefel und Wasser zerfällt. Wegen des äufserst langsamen Verlaufes ist diese Reaction aber praktisch unbrauchbar. Neutrale Salze, wie Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlorkalium, Gyps wirken auf Pentathionsäure nicht ein. Dagegen geben die Carbonate der Alkalien und Erdalkalien schliefslich dieselben Zersetzungsproducte der Pentathionsäure wie die entsprechenden Hydrate, nur langsamer; als letztes Zersetzungsproduct entstehen auch Sulfate. Wird

z. B. eine Lösung von Pentathionsäure mit den Carbonaten von Kalium, Natrium oder Ammonium versetzt, so scheidet sich sogleich Schwefel aus, wobei Tetrathionsäure entsteht. Beim längeren Stehen der Flüssigkeit oder rascher beim Kochen verschwindet der ausgeschiedene Schwefel wieder und es entstehen Polysulfurete. Das gebildete tetrathionsaure Alkali zerfällt nur sehr langsam in der oben angegebenen Art. Wird ferner eine reine Pentathionsäurelösung mit gepulvertem $CaCO_3$ versetzt, so entsteht vor Allem unter Schwefelabscheidung tetrathionsaurer Kalk. Beim längeren Stehen, rascher wieder beim Erwärmen, entsteht Trithionsäure, endlich schwefelsaurer Kalk und abgeschiedener Schwefel. Wird der Versuch in der Art abgeändert, dafs man in die Masse, nachdem $CaCO_3$ im Ueberschufs zugegeben wurde, H_2S einleitet, so wird der tetrathionsaure Kalk sogleich zerlegt, es entsteht hauptsächlich unterschwefligsaurer Kalk. Dasselbe findet statt, wenn man bei Gegenwart von Calciumcarbonat im Ueberschufs Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure in wässeriger Lösung auf einander einwirken läfst. Neben tetrathionsaurem Calcium entsteht hierbei Calciumsulfhydrat, aus deren Wechselwirkung nach der Gleichung: $CaS_4O_6 + CaS_2H_2 = 2 CaS_2O_3 + S_2 + H_2S$ unterschwefligsaures Calcium und Schwefel gebildet wird. Dasselbe findet statt, wenn man Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure bei Gegenwart von Salzlösungen oder kohlensaurem Calcium auf einander einwirken läfst; immer entsteht $H_2S_5O_6$, bezieh. CaS_2O_3. Salzlösungen verhindern demnach die Bildung der Pentathionsäure nicht; nur durch eine lang andauernde Einwirkung von Schwefelwasserstoff im grofsen Ueberschufs kann die Pentathionsäure weiter zersetzt werden. Da nun *Schaffner* und *Helbig* immer mit einem Ueberschufs von Schwefligsäure arbeiten, so bekommen sie auch sicher Pentathionsäure, die aber ohne jeden Einflufs auf die Ausscheidung des Schwefels ist.

Zur Feststellung des Einflusses der Pentathionsäurebildung auf das quantitative Ausbringen des Schwefels leiteten *Stingl* und *Morawski* in 250cc einer wässerigen Lösung von 2g,47 SO_2 Schwefelwasserstoff, bis der Geruch nach Schwefligsäure verschwand. Zu dieser den ausgeschiedenen Schwefel in äufserst feiner Vertheilung enthaltenden Flüssigkeit wurden nun allmälig 4cc einer Lösung von 113mg Chlorcalcium gebracht, worauf sich der Schwefel schön flockig und rasch abschied. Auf einem Filter gesammelt, wurden 3g,01 Schwefel erhalten, während die Gleichung $SO_2 + 2H_2S = 2H_2O + 3S$ 3g,72 geben sollte, somit 80,9 Proc. Schwefel. Das klare Filtrat enthielt Pentathionsäure, trübte sich bei längerem Stehen, indem der überschüssige Schwefelwasserstoff die Pentathionsäure langsam zersetzte. Zwei andere Versuche mit starkem Ueberschufs von Schwefelwasserstoff gaben 90 und 92,2 Proc. Schwefel. Der Verlust von 8 bis 10 Proc. Schwefel erklärt sich durch die Bildung der Pentathionsäure und den dadurch nicht zur Wirkung gelangten Schwefelwasserstoff. Andere Versuche gaben je nach der

Dauer der Einwirkung 86 bis 97 Proc. Schwefel, wenn mit Chlormagnesium, Gyps, Chlorkalium und anderen neutralen Salzen gefällt wurde. Brachte man zur Lösung der Schwefligsäure zuerst die Salzlösung und leitete dann Schwefelwasserstoff ein, so schied sich der Schwefel ebenfalls flockig aus und dessen Menge betrug, wie früher, 86 bis 94 Procent des gewinnbaren Schwefels. Je länger Schwefelwasserstoff einwirkte und ein je gröfserer Zeitraum vom Einleiten bis zur Filtration verstrich, desto höher war die Ausbeute an Schwefel. Einen wesentlichen Einflufs auf das Ausbringen des Schwefels übt die Concentration der Schwefligsäurelösung. Je concentrirter dieselbe wird, desto weniger Schwefel wird ausgeschieden, desto mehr Pentathionsäure entsteht. Man soll demnach bei der Zersetzung von Schwefelwasserstoff durch Schwefligsäure genügend Wasser anwenden. Erwähnenswerth ist noch die Thatsache, dafs die Kalium- und Bariumsalze den Schwefel in plastischer Modification, die Calcium-, Magnesium- und Natriumsalze denselben in der gewöhnlichen flockigen Form abscheiden. Die Ammonsalze fällen den Schwefel mit grauweifser Farbe. Die klaren Filtrate vom abgeschiedenen Schwefel enthielten nach allen Versuchen, selbst wenn man sie Tage lang stehen liefs, Pentathionsäure in gröfserer oder geringerer Menge.

Um das Verhältnifs zwischen H_2S und SO_2 festzustellen, bei welchem die gröfste Ausbeute an Schwefel erhalten wird, wurden genau titrirte Lösungen derselben gemischt; dann wurde der Schwefel durch eine Salzlösung gefällt. Nach 6 Stunden gab das Verhältnifs $SO_2 : 2H_2S$ nur 88,9 Proc. Schwefel, das Verhältnifs $SO_2 : 3H_2S$ dagegen 91 und nach längerem Stehen 94 Proc. Immer entsteht Pentathionsäure und zwar um so mehr, je rascher man arbeitet. Als z. B. 500cc Schwefelwasserstoffwasser mit 15cc Schwefligsäurelösung gemischt wurden, der ausgeschiedene Schwefel mit Chlorbarium gefällt und rasch abfiltrirt wurde, erhielt man von dem theoretisch erforderlichen 1g,165 Schwefel nur 0g,765 als solchen, 0g,35 als Schwefel der Pentathionsäure und des nicht zur Wirkung gekommenen Schwefelwasserstoffes, 9mg als SO_3, zusammen also 1g,124 Schwefel. Dagegen gab ein gleicher Versuch nach 6stündigem Stehen nur 76mg Schwefel als Pentathionsäure. Weitere Versuche bestätigten, dafs bei der gegenseitigen Einwirkung von SO_2 und H_2S immer ein Theil des Schwefels in Form von Polythionsäuren, namentlich als Pentathionsäure, oder bei Gegenwart von Carbonaten der Alkalien und Erdalkalien als Unterschwefligsäure, im Filtrate gelöst bleibt, wenn man auch Salzlösungen zum Ausfällen des Schwefels benutzt. Das Entstehen der Pentathionsäure bildet kein Hindernifs für die Abscheidung des Schwefels; es können bei ihrer Gegenwart 86 bis 94 Proc. Schwefel bequem ausgefällt werden.

Zur Feststellung der Wirksamkeit der neutralen Salzlösungen bei der Ausscheidung des fein vertheilten Schwefels wurden 1l,5 Schweflig-

säurelösung ($29^g,631$ SO_2) mit Schwefelwasserstoff gesättigt und je 100^{cc} der gelben Flüssigkeit mit verschiedenen Salzlösungen gefällt, welche aus einer Bürette nur so lange zugetröpfelt wurden, bis der Schwefel in deutlichen Flocken abgeschieden war. Folgende Tabelle zeigt die erhaltenen Resultate:

10procentige Salzlösungen	Dichte der Salzlösungen	Anzahl der verbrauchten cc	Gefällter Schwefel g	Schwefel. Procent der theoret. Menge
NH_4Cl .	1,0300	27,5	2,5650	86,6
KCl . .	1,0700	9,5	2,6355	89,0
NaCl . .	1,0750	8,2	2,6089	88,1
$MgCl_2$ . .	1,0912	2,0	2,6578	89,7
$CaCl_2$ . .	1,0951	1,5	2,6743	90,4
$BaCl_2$ . .	1,0956	1,5	2,5657	86,6
$(NH_4)_2SO_4$	1,0557	59,5	2,7205	91,8
K_2SO_4 . .	1,0900	9,5	2,6610	89,8
$MgSO_4$.	1,1050	1,5	2,6285	88,7
$(NH_4)_2CO_3$	1,0920	10,0	2,7933	94,3
K_2CO_3 . .	1,0957	21,5	2,8380	95,8
Na_2CO_3 .	1,1057	17,0	2,7698	93,5

Beobachtet man einen Tropfen der Schwefel haltigen Flüssigkeit unter dem Mikroskop bei 300facher Vergröfserung, so bemerkt man ganz kleine rundliche Körperchen, welche sich nach dem Eintrocknen als durchsichtige Bläschen erweisen. Diese verschwinden in dem Mafse, als man zu der Flüssigkeit eine Salzlösung bringt, und bilden eine dichte, flockige Masse. Sind alle Bläschen auf diese Art zerstört, so ist auch aller Schwefel flockig ausgechieden. Der bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Schwefligsäure abgeschiedene Schwefel bildet daher Bläschen, welche dieselbe Flüssigkeit enthalten, in welcher sie sich befinden (vgl. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1867 S. 161). Wenn nun bei der Ausscheidung des Schwefels eine Salzlösung vorhanden ist, oder eine solche nachträglich zugesetzt wird, werden die Bläschen durch Eintreten der Salzlösung in das Innere derselben zerstört und in ein körniges, flockiges Haufwerk verwandelt. Es müssen daher jene Salze einer Reihe, z. B. der Chloride — welche leichter, also mit gröfserer Molecularbewegung diffundiren, daher eine gröfsere Dichte haben — den Schwefel rascher abscheiden als die Salzlösungen derselben Reihe, die eine geringere Dichte besitzen, wie die Versuche auch bestätigen.

Auch durch hartes Brunnenwasser wird der Schwefel leicht abgeschieden.

Neue Azofarbstoffe von J. P. Griefs in Stapenhill.

Von den verschiedenen Azofarbstoffen, welche mittels des von *J. P. Griefs* durch Einwirkung von Kaliumnitrit auf Anilin in saurer

Lösung erhaltenen Diazobenzols $C_6H_4N_2$ und mittels einiger analoger Diazoverbindungen dargestellt worden sind, haben bis jetzt einige derselben eine praktische Anwendung gefunden, wie das Amidoazobenzol $C_{12}H_9(NH_2)N_2$ (vgl. 1879 232 192) und das Chrysoïdin, die salzsaure Verbindung des Diamidoazobenzols, $C_{12}H_8(NH_2)_2N_2$ (vgl. 1877 225 197), von welchen das erstere durch Einwirkung des salpetersauren Diazobenzols auf Anilin, das letztere auf Metadiamidobenzol oder Phenylendiamin ($C_6H_8N_2$) entsteht. Hierher gehören auch einige von *Griefs* durch Einwirkung von salpetersaurem Diazobenzol und Substitutionsproducten desselben auf tertiäre Amine erhaltene Verbindungen, ferner ein orangegelber Farbstoff des Handels, welcher nach *A. W. Hofmann* (1877 225 503) aus salpetersaurem Diazobenzol $C_6H_4N_2.HNO_3$ und Naphtolsulfosäure $C_{10}H_8SO_4$ darstellbar ist. Ferner ist hierher zu rechnen das Orangegelb von *Meister, Lucius und Brüning* (1879 232 544), sowie das von *Witt* (1879 232 273) untersuchte Tropäolin OO $= KC_{18}H_{14}N_3SO_3$, welches von *Williams, Thomas und Dower* in London dargestellt wird, derselben Firma, welche auch das Chrysoïdin in den Handel gebracht hat.

Griefs hat sich nicht auf das Diazobenzol und die entsprechenden Diazoderivate der Kohlenwasserstoffe zur Herstellung von Azofarbstoffen beschränkt, sondern er hat hierzu auch die Diazoderivate der Phenole benutzt, deren erste Repräsentanten er selbst aufgefunden. Er beansprucht für sich die Priorität der Entdeckung (D. R. P. Nr. 3224 vom 12. März 1878), dafs die Diazoverbindungen, welche sich von den nitrirten Phenolen und ihren Chlor-, Brom-, Jod-, Carboxyl- und Sulfosubstitutionsproducten, sowie von den Homologen und Analogen derselben ableiten, bei ihrer Einwirkung auf verschiedene Phenole und deren Substitutionsderivate ebenfalls Azofarbstoffe liefern, deren Eigenschaften eine bedeutende technische Verwendung in Aussicht stellen.

Die von *Griefs* bisher verwendeten Diazophenole sind der Reihe nach das Diazonitrophenol, dessen einfaches Chlor- sowie Bromsubstitutionsproduct, ferner Diazodichlor-, Diazodinitro- und Diazosulfo-Phenol, sowie das Orthodiazosulfophenol und das einfache Chlor-, Brom-, Jodsubstitutionsproduct des Diazosulfophenols, endlich das Diazonitrokresol und Diazosulfokresol, schliefslich die Diazosalicylsäure und Diazosulfosalicylsäure.

Je eines der aufgeführten Diazophenole wurde mit je einem Glied der folgenden Phenolreihe combinirt: mit Phenol, Steinkohlentheerkresol, α und β-Naphtol, α und β-Sulfonaphtol, mit Resorcin, Orcin, Dioxynaphtalin und Dioxysulfonaphtalin, von welchen Phenol, Kresol, Resorcin und Orcin gelbe, orangefarbige oder braune, α und β-Naphtol, sowie Dioxynaphtalin und deren Sulfoderivate braune, violette und rothe Farbstoffe liefern.

In allen Fällen wirken gleiche Molecüle des Diazophenols und des

Phenolkörpers auf einander ein. Da die Darstellung der Diazoverbindungen aus den entsprechenden Amidoverbindungen in theoretisch glatter Weise verläuft, so können auch gleiche Molecüle der letzteren und der Phenolkörper in Arbeit genommen werden. Zur Darstellung der Diazophenole bedient man sich in bekannter Weise der salpetrigen Säure oder der salpetrigsauren Salze und einer hinreichenden Menge Schwefelsäure und Salzsäure, um die salpetrige Säure der letzteren frei zu machen. Die Vereinigung der Diazophenole mit den Phenolen geht in der Kälte vor sich und in einer Lösung, welche bis zum Schlufs der Operation schwach alkalisch erhalten wird. Das Diazophenol wird der Phenollösung langsam und unter stetem Umrühren zugesetzt und schliefslich die Mischung zur Vollendung der Reaction mindestens 1 Stunde sich selbst überlassen. Hierbei scheidet sich in manchen Fällen der Farbstoff in Form einer schwer löslichen Alkaliverbindung aus und kann von der Mutterlauge durch Filtration getrennt und rein erhalten werden; in anderen Fällen bleibt derselbe in Lösung und mufs durch Zusatz von Kochsalzlösung niedergeschlagen oder durch Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure in freier Form ausgeschieden werden.

Wird beispielsweise Diazodinitrophenol $C_6H_2N_2(NO_2)_2O$ mit Phenol C_6H_6O verbunden, so werden zunächst zur Darstellung des ersteren 10^k Pikraminsäure oder Amidodinitrophenol $C_6H_3(NH_2)(NO_2)_2O$ [1] in 50^l Wasser suspendirt und 5^l concentrirte Salzsäure von 1,18 sp. G. hinzugefügt. Andererseits wird eine Auflösung von $3^k,5$ käuflichem Kaliumnitrit in 50^l Wasser langsam unter fortwährendem Rühren zu obiger Flüssigkeit gegeben. Nach 1 Stunde trägt man den hellgelben Brei des entstandenen Diazodinitrophenols in eine Lösung von $4^k,75$ Carbolsäure und $2^k,5$ reinem Natronhydrat in 100^l Wasser unter fortwährendem Umrühren ein, wobei sich die Mischung tief braunroth färbt. Nach einstündigem Stehen der Flüssigkeit wird Salzsäure in geringem Ueberschufs zugefügt, um den freien Farbstoff auszufällen. Der erhaltene Niederschlag wird gesammelt, gewaschen, geprefst und entweder in Teigform als solcher oder in Form seines trockenen oder teigförmigen Ammoniak oder Natronsalzes in den Handel gebracht. Der so dargestellte Farbstoff liefert in der Färberei gelbbraune Farbentöne.

Werden an Stelle der $4^k,75$ Carbolsäure $5^k,5$ Resorcin $C_6H_6O_2$ genommen und sonst nach obiger Vorschrift behandelt, so färbt der erhaltene Farbstoff ein reines Granatbraun. — $7^k,25$ β-Naphtol $C_{10}H_8O$ liefern unter denselben Verhältnissen einen Farbstoff, welcher sich in Form eines schwer löslichen Natronsalzes ausscheidet. Derselbe wird einfach filtrirt und nach dem Waschen und Auspressen in Teigform

[1] Entstanden beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine alkalische Lösung von pikrinsaurem Ammoniak (vgl. 1878 **229** 198) oder durch Reduction von Pikrinsäure mittels Eisenvitriol und Barytwasser.

zum Färben verwendet, wobei in saurer Flotte braunviolette, durch Zusatz von Thonerdebeizen eben solche, aber röthere Nüancen erzielt werden.

Einen Farbstoff von denselben Färbeeigenschaften erhält man, wenn man Diazodinitrophenol auf Sulfonaphtol oder Naphtolsulfosäure $C_{10}H_8SO_4$ einwirken läfst. Um zunächst letztere Verbindung herzustellen, werden 7^k,25 β-Naphtol in bekannter Weise mit Schwefelsäure auf dem Wasserbad erhitzt, mit Natronlauge neutralisirt und dann weiter verarbeitet, wie für β-Naphtol angegeben worden. Auch die mit α-Naphtol und mit α-Sulfonaphtol dargestellten Farbstoffe stimmen in den Färberesultaten mit dem β-Naphtolfarbstoff überein.

Der mit Hilfe von Kresol C_7H_8O dargestellte Farbstoff hat Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Phenolfarbstoff und der mittels Orcin $C_7H_8O_2$ gewonnene Azofarbstoff ist wieder obigem Resorcinfarbstoff ähnlich.

Eine zweite Reihe von Farbstoffen hat *Griefs* erhalten, indem er anstatt des Diazodinitrophenols das Diazosulfophenol in Anwendung und dieses beispielsweise mit β-Naphtol zusammenbrachte. Um zunächst das Diazosulfophenol darzustellen, wird das Kalisalz des Nitrosulfophenols oder der Nitrophenolsulfosäure $C_6H_5.NO_2.SO_4$ und zwar 10^k desselben mit Zinn und Salzsäure zu Amidosulfophenol reducirt und die in üblicher Weise von Zinn befreite, stark saure Lösung so lange mit einer Natriumnitritlösung versetzt, bis der Geruch der freien salpetrigen Säure bleibend auftritt — ein Zeichen der vollendeten Umwandlung in Diazosulfophenol. — Andererseits werden 5^k,6 β-Naphtol und 2^k reines Natronhydrat zusammen in 50^l Wasser gelöst und in diese Auflösung obige Diazosulfophenollösung nach und nach eingetragen, wobei darauf zu achten ist, dafs die Mischung stets alkalisch bleibt. Aus der carmoisinrothen Flüssigkeit wird der Farbstoff durch Salzsäure abgeschieden und nach dem Filtriren und Waschen in sein Natron- oder Thonerdesalz verwandelt. Derselbe färbt besonders bei Anwendung von Thonerde- und Zinnbeizen lichtbeständige, rothe und rosafarbige Nüancen.

Statt Diazosulfophenol wurden auch die einfachen Chlor-, Brom- und Jodsubstitutionsproducte dieser Verbindung mit β-Naphtol verbunden und dadurch Farbstoffe erhalten, welche mit den soeben beschriebenen ebenso übereinstimmen, wie der durch Vereinigung von Diazosulphophenol und Dioxynaphtalin $C_{10}H_8O_2$ entstehende Azofarbstoff.

Nach diesen Beispielen wurden verschiedentliche Combinationen der Eingangs erwähnten Diazophenole und Phenole durchgeführt und auf diese Weise eine grofse Reihe neuer Farbstoffe in die Farbenchemie und in die Färberei eingeführt. *Kl.*

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung der Abhandlung S. 62 dieses Bandes.)

Auf allen Gebieten der Technik beginnt nunmehr eine merkwürdige Periode fruchtbarster Thätigkeit. Mit dem prächtigen Frühling der Chemie, mit den Entdeckungen von *Priestley*, *Scheele* und *Lavoisier*, gleichzeitig mit *Hargreaves'* Spinnmaschine (1774), mit dem Anbau der Baumwolle in Amerika (1776), mit *Watt*'s Dampfmaschine (1782) erwacht ein frisches frohes Leben in der gesammten Industrie. Praxis und Theorie arbeiten wetteifernd zusammen; eine Erfindung, eine Verbesserung folgt der anderen, überall findet sich Muth und Kapital zu grofsen gewagten Unternehmungen; selbst der Krieg und die Revolution betheiligen sich an der Gründung neuer Fabrikationen.

Der Einflufs der Chemie auf die Färberei kann vom J. 1780 an festgestellt werden. Mit der Lehre vom Sauerstoff dringt das chemische Denken in die Fabriken und Werkstätten ein, sie erklärt die Vorgänge in der Indigoküpe, die Natur und das Verhalten der Beizen, die Wirkung der Hänge und der Rasenbleiche. *Priestley*'s Studium der schwefligen Säure setzt sofort die erste Bleikammer in Birmingham in Thätigkeit (1774). Damit ist für den Bedarf der modernen Bleiche an Schwefelsäure und Salzsäure gesorgt und die *Leblanc*'sche Massenproduction der Soda (1793) sowie die Bereitung des Chlorgases im Grofsen für die Kunstbleichen vorbereitet.[1] Schon im J. 1785 bleicht *Berthollet* Leinwand und Baumwollstoffe mit einer Lösung von Chlorgas in Wasser. Dem gasförmigen Chlor folgte die *Javelle*'sche Lauge[2] und später der der von *Tennant* i. J. 1798 zuerst bereitete Chlorkalk.[3] *Vauquelin*'s Untersuchung des Rothbleierzes (1797) führte zur Kenntnifs des Chromoxydes und der Chromsäure und zu deren vielseitiger Verwendung in der Färberei und Druckerei der Seide, Wolle und Baumwolle. Auch tauchen um diese Zeit schon die ersten künstlichen organischen Farbstoffe auf mit *Scheele*'s Beobachtung der Murexidbildung (1776) und mit *Hausmann*'s Darstellung der Pikrinsäure aus Indigo (1788).

Das Pinselblau war wegen seiner giftigen Zusammensetzung eine sehr gefährliche und wegen der raschen Veränderung, welcher die Druckfarbe durch den Sauerstoff der Luft ausgesetzt war, eine für den

---

[1] Vgl. 1832 **44** 298. 1842 **85** 29. **86** 345. 1844 **91** 489. 1845 **98** 331. 1846 **100** 286. 491. 1847 **104** 284. 1852 **126** 413. 1857 **145** 373. 1870 **198** 540. 1873 **209** 443. 1876 **222** 567.

[2] Vgl. 1832 **46** 395. 1844 **91** 248. 1848 **109** 123.

[3] Vgl. 1827 **26** 223. 1828 **28** 289. **29** 41. 1829 **33** 121. 1843 **89** 465. 1848 **109** 221. 1863 **168** 269. 1868 **187** 158. 1872 **205** 356. 1874 **211** 461. **212** 339. 1875 **215** 229. 1877 **224** 424. 1878 **230** 420.

Handdruck wenig geeignete Farbe. Es war somit ein bedeutender Fortschritt, als von England aus mit Anfang der 90er Jahre ein neues Blaudruckverfahren, der Fayenceblaudruck, bekannt und zuerst in Wandsbeck bei Hamburg ausgeführt wurde. Das Fayenceblau und sein Abkömmling, das Fayencegrün, ist aus der kalten Vitriolküpe hervorgegangen und schliefst sich in seinen Operationen eng an dieselbe an. Fein gemahlener, mit Wasser abgeriebener Indigo wurde mit Gummiwasser verdickt und mit Eisenvitriollösung, wohl auch mit wenig Operment versetzt, auf das Baumwollgewebe gedruckt. Die allmälig durchgeführte Reduction, Lösung und Befestigung des Indigos auf dem Stoff geschah in einer abwechselnden Reihe von warmen Kalk- und Eisenvitriolküpen, zwischen welchen immer die Waare der Luft zum Vergrünen ausgesetzt wurde. Zum Schlufs wurde wohl auch eine kaustische Potaschenküpe gegeben, ehe in die Säureküpe eingegangen wurde. Dann wurde gut gewaschen und geseift (vgl. 1875 215 78). Für das Fayencegrün erhielt die Druckfarbe einen Zusatz von Alaun und schwefelsaurem Zinn und das auf der Baumwolle befestigte, mit Thonerdehydrat und Zinnoxydhydrat vermengte Indigoblau wurde mit Wau oder mit dem i. J. 1780 von *Bancroft* aus Amerika eingeführten Quercitronholz grün gefärbt. Im Elsafs wurde diese Fabrikation erst i. J. 1809 von *Dollfus-Mieg* aufgenommen und zwar unter Mitwirkung *Gottfried Dingler*'s, des Begründers des Polytechnischen Journals.

Die fortgesetzte Vermehrung der Druckartikel, die Zunahme der Fabriken und deren Concurrenz erklärt die frühzeitigen Versuche, den langsamen und kostspieligen Handdruck, zunächst den Vordruck, durch rascher und genauer arbeitende Maschinen auszuführen. Die erste Druckmaschine war die Kupferplatte oder Plancheplatte. Da dieselbe gerade für den Tücheldruck bestimmt ist und dieser erst mit dem J. 1754 angefangen und mit dem J. 1770 einen grofsen Aufschwung genommen hat, so wird man die Erfindung der Plancheplatte gerade ins J. 1770 verlegen dürfen. Während bei den Handdruckmödeln das Muster erhaben in Holz ausgeschnitten ist, oder, wie in viel späteren Zeiten eingeführt wurde, durch Messingblech, welches bis zur Hälfte seiner Höhe in den Holzmodel eingeschlagen ist, oder seit 1837 durch eine Zinn-Blei-Wismuth-Legirung [4], welche auf das Holz aufgenagelt ist, gebildet wird, so ist umgekehrt in der Kupferplatte das Muster vertieft in das Metall und von Hand eingravirt. Die auf einem horizontal verschiebbaren Holztisch aufgeschraubte Platte wird vom Drucker mittels einer Bürste ganz mit Farbe überstrichen, wird dann unter einem Abstreichmesser zurückgeschoben, hinter der Maschine angekommen von deren Mechanismus erfafst, in die Höhe gehoben, gegen

[4] Vgl. 1845 **98** 411. 1852 **123** 472. 1862 **163** 463.

den um eine horizontale Achse drehbaren, gut mit Tuch umwickelten und von einem Drucktuch umspannten Pressionscylinder angedrückt und nach dem vorderen Theile der Maschine zurückgeführt, während gleichzeitig die Druckwaare zwischen dem sich drehenden Pressionscylinder und der Platte hindurch um die Länge eines Tuches in die Höhe geführt wird. Die Platte, frei von Farbe, welche sie aus den vertieften Stellen an die Baumwolle abgegeben hat, wird, beim Drucker wieder angekommen, von Neuem mit Farbe versehen; Maschine und Druckwaare stehen unterdessen still.

Die Plancheplatte wird in den Abhandlungen über Druckerei immer sehr kurz mit der Bemerkung abgefertigt, dafs sie nirgends mehr Verwendung finde. Dies ist nicht richtig. Es ist immer noch, z. B. in der Schweiz, keine geringe Anzahl derselben im Gang; es werden sogar noch neue Maschinen ganz nach dem alten System gebaut, und der Druck der Seidentüchel wird ausschliefslich mit der Platte ausgeführt. Wo Tüchelmuster mit vielerlei und häufig wechselnden Eindruck- und Bodenfarben, oder wo Muster von besonderer Breite mit unter sich verschiedenen Ecken, sogen. Figurenmustern, gedruckt werden, hat diese Vordruckmaschine immer noch ihre Berechtigung. Ihr Druck ist scharf und rein wie bei den Kupferwalzen, und da die Kupferplatten sowohl auf der oberen, als auf der unteren Seite mit Mustern versehen werden, so ist das in ihnen ruhende Anlagekapital bedeutend geringer als beim Walzendruck, welcher in kleineren Fabriken sehr rasch eine Summe von mehr als 100000 M. allein für den Walzenvorrath absorbirt.

Aufser dieser Druckmaschine wurden verschiedene Modeldruckmaschinen construirt (*vgl. 1841 79 271. *1843 88 252), von welchen die Maschine von *Reigner* (1800) heute noch unter dem Namen „Hexe“ in einigen Fabriken der Schweiz benutzt wird. Wenn die Contouren der Tüchel von Hand vorgedruckt werden, so bedient man sich eines Models, auf welchem der vierte Theil des ganzen Musters gestochen ist. Mit diesem Viertelmodel wird auf dem Gewebe das ganze Muster zusammengesetzt und von der Genauigkeit des Zusammentreffens der vier Theile, von dem Rapport hängt es ab, ob auch die später eingepafsten Farben richtig zusammentreffen werden oder nicht. Sämmtliche Modeldruckmaschinen bieten nun den Vortheil, dafs der ganze Vordruck mit einem das ganze Muster enthaltenden Model auf einmal gedruckt wird. Bei der Reigner-Maschine ist derselbe in ein horizontales eisernes Gitter eingespannt und hat mit demselben, ähnlich der Platte, eine horizontale hin und her gehende Bewegung. Das erhaben geschnittene oder gegossene Muster erhält die nöthige Farbe, indem der Druckmodel während des Hin- und Hergehens an eine wagrechte drehbare Auftragwalze angedrückt wird. Die Führung der Druckwaare ist wieder einem gut bombirten Pressionscylinder überlassen,

und die Waare rückt, wie bei der Platte, für jeden Hin- und Hergang des Gitters je um eine Tuchlänge vorwärts, d. h. in die Höhe zu den eisernen Trockenplatten. Der Aufenthalt, welchen das Bestreichen der Kupferplatte verursacht, fällt hier weg und ist deshalb die Leistungsfähigkeit der Hexe eine gröfsere. Wenn die Platte 16 Stück zu 50^m täglich abliefert, so druckt die Reigner-Maschine gleich der Perrotine 22 und das einfärbige Rouleau, die Maschine der Ueberproduction, mindestens 80 Stück derselben Sorte Waare in derselben Zeit.

Wie der Handdruck mit seinen erhaben gearbeiteten Modeln den Vortheil bietet, die unbedruckten Stellen der Druckwaare ganz rein zu lassen, so haben auch sämmtliche Modeldruckmaschinen diesen Vorzug gegenüber der Plancheplatte und dem Rouleau. Das Abstreichmesser der letzteren reinigt die glatte Fläche des Kupfers; aber es kann sie nicht trocken reiben, um jeden Hauch, jede Spur von anhängender Farbe zu entfernen. Eine solche Spur von Druckfarbe wird sich also, auch wenn die Rakel noch so gut gehandhabt, die Verdickung noch so gut gewählt wird, den unbedruckten Stellen des über die gravirte Kupferfläche hinlaufenden Gewebes immer mittheilen, wird sich in der Mansarde, in der Hänge, im Farbbad oder im Dampfkasten auf dem Faden befestigen und ein nüancirtes Weifs geben. Deshalb mufsten nach Einführung des Walzendruckes ganz besondere Anstrengungen gemacht werden, um ein brauchbares Weifs nach der Färberei zu erhalten. Auf der anderen Seite liefern alle Model-Druckmaschinen gleich dem Handdruckmodel eine plumpe, schwerfällige Arbeit und können für einigermafsen feinere Muster, wie sie jetzt in Stadt und Land verlangt werden, nicht verwendet werden.

Im J. 1785 wurde *Bell*'s Walzendruckmaschine in Lancashire eingeführt, welche nachmals für den Kattundruck so wichtig geworden ist, seit dem J. 1820 alle anderen Druckmaschinen überflügelte und wiederholt ausführlich beschrieben worden ist.[5] Die Walzen waren anfänglich aus zusammengelöthetem starkem Kupferblech gefertigt; dann kamen die gegossenen Messingwalzen, zuletzt die aus massivem Kupfer hergestellten Kupferwalzen in Gebrauch (vgl. 1850 115 75). Sie wurden in den ersten Zeiten, wie die Platten, von Hand gestochen, bis der Engländer *Locket* im J. 1808 die von dem Amerikaner *Perkins* für das Graviren der kupfernen Banknotendruckplatten erfundene Stahlmolette auch in das Graveuratelier der Indiennefabriken übertrug (vgl. * 1876 221 355).

Im J. 1834 gab sodann der beim Silhouettiren verwendete Storchschnabel die Idee zu *Hooten Deveril*'s Pantograph (vgl. * 1843 89 110. * 1866 180 30). Derselbe hatte in England keinen besonderen Erfolg. Erst der im J. 1848 erfundene *Taylor*'sche Pantograph wufste sich

[5] Vgl. * 1837 **63** 180. * 1852 **125** 7. * 1875 **215** 111. 1877 **223** 102.

vom J. 1856 an, gleichzeitig mit dem *Rigby*'schen Apparat (1858) Eingang in die Druckereien zu verschaffen. Eine kritische Besprechung und Vergleichung der Moletten- und der Pantographengravüre, sowie der verschiedenen Systeme dieser Gravirmaschine, insbesondere auch der *Shield*'schen vom J. 1862 sammt den neuesten an derselben von *Locket, Leak und Comp.* angebrachten Verbesserungen habe ich in diesem Journal *1875 215 501 veröffentlicht, auf welche Abhandlung nun einfach verwiesen werden mufs.

In Frankreich wurde für den Druck der langen Waare mit ununterbrochenem Muster im J. 1800 die Plombine erfunden (vgl. *1836 59 349), eine Walzendruckmaschine mit hölzerner Druckwalze und erhabener Stecherei. Natürlich konnte sie mit der im gleichen Jahr von *Oberkampf* in Jouy eingeführten englischen Walzendruckmaschine nicht lange concurriren. Doch traf ich zu meiner gröfsten Verwunderung vor einigen Jahren eine solche originelle Druckmaschine noch vollkommen montirt in einer Fabrik an, und es wurde mir von dem Besitzer derselben sogar versichert, dafs diese Maschine immer noch ungefähr 4 Wochen im Jahr mit dem Druck von ein Paar ganz alten Mustern beschäftigt werde.

Für den mehrfarbigen Druck wurde im J. 1845 die Mulemaschine, eine Vereinigung der Plombine mit der *Bell*'schen Maschine, in England erfunden. Auch dieses wunderliche Zweigespann mufste bald dem eleganten, modernen Rouleau mit zwei Kupferwalzen weichen, und seitdem hat sich die Construction der Walzendruckmaschinen stufenweise bis zu 6- und 8färbigen, in England sogar bis zu 12- und 16 färbigen Maschinen ausgebildet und verkollkommnet.

Der Baumwolldruck dehnte sich auf Kosten der Garn- und Stückfärberei, seiner Lehrmeisterin, immer weiter aus. Je gröfser die Schwierigkeiten waren, welche die Zusammenstellung der gleichzeitig zu behandelnden Farben bereitete, je höhere Anforderungen an ihn gestellt wurden, desto gröfser wuchs die Summe seiner Erfahrungen und Kenntnisse, mit welchen er bereits der Glattfärberei aushelfen konnte. Schon bietet die Musterkarte einen recht bunten Anblick mit den verschiedenen in Krapp gefärbten rothen, braunen, violetten und rosafarbigen Ausarbeitungen, zum Theil mit, zum Theil ohne Illumination durch die Tafelfarben, welche schon im J. 1740 schüchtern aufgetaucht, seit 1815 von *Bancroft* eingehend studirt worden waren.

Als echte Illuminationsfarbe nach den Operationen der Färberei wurde das Eisenchamois häufig und mit Vortheil verwendet. Das Aussehen der violetten und der chemisch blauen Stücke vor dem Eingehen in die Farbflotte hatte frühzeitig (im J. 1750) und in ganz natürlicher Weise dazu geführt, diese brauchbare, echte und leicht zu behandelnde Farbe sowohl zum Einpassen in gefärbte Waare zu gebrauchen, als

auch dieselbe für selbstständige Druckartikel zu benutzen (vgl. 1873 208 439). Das Seitenstück zu ihr bildet das von *Hartmann* (1815) eingeführte Manganbraun, die sogen. Bisterfarbe, welche längere Zeit sich einer besonderen Beliebtheit erfreute, jedoch heute fast gänzlich verschwunden ist, während das Chamois immer noch eine reichliche Verwendung findet. — Allen bisherigen Artikeln kam die englische Erfindung (1805) des Aetzdruckes zu gut, welcher sich im J. 1812 in Wesserling ebenfalls Eingang verschaffte. Das Aetzweifs für die Üniböden der verschiedenen Farben wurde mit Weinsäure, Schwefelsäure, saurem schwefelsaurem Kali, Oxalsäure, Citronensaft und später mit Citronensäure hergestellt; es hat eine bleibende Verwendung gefunden und hat zugleich die Entstehung der in Blauholz gefärbten Trauerkattune veranlafst (vgl. 1824 15 162. 1826 19 318. 1827 25 76. 1866 180 247). Gleichlaufend mit diesem Aetzdruck ist der Reservagedruck für das Küpenblau in seinen verschiedenen Variationen, wie er im J. 1812 in Jouy auf die Eigenschaft der Kupferoxydsalze, Indigoweifs zu oxydiren, begründet wurde. Endlich beschenkte im J. 1815 *Kurrer*, unser schwäbischer Landsmann und erster Mitarbeiter des Polytechnischen Journals, die Druckindustrie mit der Cachoufarbe, welche, eine Zeit lang von ihm allein in Augsburg fabricirt, seit dem J. 1829 eine allgemeine und dauernde Bedeutung für die gesammten Druckereien und Färbereien gewonnen hat. [6]

Aber noch ist die Ernte dieser fruchtbaren Periode nicht fertig, noch sind wichtige Errungenschaften dieser Zeit zu verzeichnen. Durch die Combination der kalten Vitriolküpe mit der Krappfärberei entstand eine der sinnreichsten, wirkungvollsten, aber auch schwierigsten Fabrikationen, die heute fast ganz vernachlässigte Lapisfabrikation (vgl. 1865 176 407. 1870 197 546). Dieser Artikel kam wieder zuerst in England auf, wurde dort in mangelhafter, dagegen seit dem J. 1811 von *Daniel Köchlin* in vollkommenster Weise hergestellt. Er gründet sich auf eine eigens zusammengesetzte Aetzreserve für Weifs, welche durch ihren Gehalt an arsensaurem Kali und Sublimat nicht blos das stellenweise Anfallen des Indigos in der Küpe verhindert, sondern welche zugleich die gewöhnlichen rothen, braunen und schwarzen, eben auf diese zuvor gedruckte Aetzreserve fallenden Küpenreserven im Kuhmistbad vor dem Krapp- oder Quercitronfärben abzuwerfen hat, so dafs man Weifs in Blau und Weifs in Roth, Schwarz u. s. w. mit einem Schlag und in feinster Ausarbeitung erhält. Die Vortheile des Verfahrens fallen am besten ins Auge, wenn man sie mit den Umständlichkeiten und Schwierigkeiten des entsprechenden anderen Verfahrens zusammenstellt, nach welchem zuerst die gewöhnliche Küpenreserve gedruckt, blau gefärbt, gesäuert und gereinigt wurde, worauf hernach in das Weifs

[6] Vgl. 1834 **52** 77. 1840 **76** 206. **78** 129. 1841 **81** 139. 143. 1862 **163** 146. 1874 **211** 310.

die krapprothen Farben höchst unsicher und mühsam eingepafst, dann degummirt, gefärbt, gekleit und geseift wurden.

Die Türkischrothgarnfärberei war seit dem Anfang ihres Bestehens ein blühender, ausgebreiteter Industriezweig geworden. Sie hatte schon im J. 1785 in den Rouener Färbereien eine sehr wichtige Verbesserung durch die Anwendung des Zinnsalzes beim Aviviren der gefärbten Garne erhalten — eine Neuerung, die vielleicht dem Cochenillescharlach ihr Entstehen verdankte und welche in der Folge doppelt wichtig wurde, als sie auch in die gewöhnliche Krapprosafärberei überging, gleichwie der Gedanke *D. Köchlin*'s, das Krapprosa trotz aller von theoretischer und praktischer Seite ihm entgegengehaltenen Bedenken mit Seife anstatt nur mit Kleie zu behandeln (1804), ebenfalls dem Türkischrothverfahren entnommen sein mag. Aber noch hatte man es nicht unternommen, gewebte Stoffe türkischroth zu färben.[7] Die Ehre dieser Erfindung blieb wieder *D. Köchlin* vorbehalten. Er machte seine Erstlingsversuche gemeinsam mit *Gottfried Dingler* im J. 1810. Sie bedruckten ihre ersten gelungenen türkischroth gefärbten Zeuge mit leichten Mustern in Tafelschwarz und legten damit den Grund zur Fabrikation der illuminirten Merinos. Ein Jahr später fügte *Köchlin* noch die Chlorkalkküpe hinzu und begründete damit den Bandana-Artikel (vgl. *1823 12 72. 1824 13 407).

Um ein weifses Muster in rothem Grund zu erhalten, wird verdickte Weinsäure auf fertig gefärbtes, avivirtes türkischrothes Baumwolltuch aufgedruckt. Nach dem Trocknen der Farbe wird die Waare auf dem der Blaufärberei entlehnten Sternhaspel in die mit überschüssigem Kalk angesetzte, schwach erwärmte, kräftige Chlorkalkküpe eingehängt, oder besser fortlaufend über Rollen mit langsamem Gang durch die Chlorkalkflüssigkeit gezogen, wo die mit Säure bedruckten Stellen vollkommen weifs gebleicht werden. Wird der weinsaueren Farbe Berlinerblau zugefügt, so wird wieder das Roth vom Chlorkalk weggeätzt und auf den geätzten Stellen bleibt reines Blau befestigt zurück. Druckt man Berlinerblau ohne Säure, so wird das Roth nicht weggeätzt, sondern dieses mischt sich mit dem auf ihm befestigten Blau zu einem echten Schwarz. Um Rosaeffecte in Roth zu erhalten, wird entweder vor dem Färben und Kreideln eine schwachsaure Aetzfarbe auf die geölte und alaunirte Waare oder eine ebensolche auf den für die Chlorkalkküpe fertigen rothen Stoff gedruckt. Die geätzten Stellen haben die gute Eigenschaft beibehalten, sich mit gewöhnlichen Tafelfarben ohne Dämpfen durch bloses Verhängen so fest zu vereinigen, dafs dieselben herzhaft in Wasser gewaschen werden können, so namentlich Kreuzbeergelb, welches die gelbe und, wo es auf Blau fällt, die

[7] Vgl. 1846 **101** 205. 207. 1847 **104** 64. 1872 **205** 207. 1873 **210** 213. 215. 1875 **217** 158. 343.

grüne Illumination gibt, ferner Methylgrün und Blauholzviolett, in neuester Zeit natürlich durch Anilinviolett ersetzt. Ebenso empfänglich für Tafelfarben ist auch der rothe, vom Chlorkalk nicht angegriffene Grund, daher in der Türkischrothdruckerei die häufige Verwendung einer aus Blauholz, Kreuzbeeren, Rothbeize und Kupfersalz zusammengesetzten Tafelfarbe, um einen in Wasser waschbaren braunen Boden auf das Roth zu drucken. Dagegen ist das in der Hauptsache aus Blauholz und salpetersaurem Eisen bestehende Tafelschwarz in Wasser nicht waschbar, wird aber dennoch ziemlich häufig als Eindruck- und als Bodenfarbe benutzt (vgl. 1826 22 70).

Als im J. 1819 gleichzeitig *Geittner* und *Lassaigne*, nachdem 1812 *Dulong* das chromsaure Blei dargestellt hatte, die erste praktische Anwendung von der Chromsäure in der Färberei machten, indem sie baumwollene Garne chromgelb färbten (vgl. 1828 27 53), da wurde der Druck auf türkischrother Waare wieder um eine Ausarbeitung bereichert. Es wurde nun eine saure Aetzfarbe halb aus Weinsäure, halb aus Citronensäure zusammengesetzt, in dieser verdickten Säurelösung eine genügende Menge salpetersaures Blei aufgelöst, auf avivirten rothen Stoff gedruckt und derselbe geradeso wie die Bandana in der Chlorkalkküpe behandelt. Hier befestigt sich auf den geätzten Stellen Bleioxychlorid, welches hernach in Chromkalilösung gelb gefärbt wird. Fügt man diesem Aetzgelb zugleich Berlinerblau hinzu, so erhält man beim Färben in Chromkali statt des gelben Musters ein grünes.

Die Fähigkeit der geölten Baumwolle, auch ohne vorhergegangene Mordancirung sich mit Farbstoffen der verschiedensten Art, so auch mit den Krappfarbstoffen zu vereinigen, hat *Karl Köchlin* im J. 1815 in Cosmanos benutzt für die Herstellung seiner prachtvollen doppelrothen Merinos. Er bedruckte die wie gewöhnlich geölten, nicht gallirten und nicht mit Alaunlösung imprägnirten Zeuge mit verdickter essigsaurer Thonerde und färbte sie nach dem Degummiren wie Türkischroth aus. Die bedruckten Stellen bildeten das Dunkelroth, die nicht bedruckten färbten sich schön Rosa.

Endlich wurde der Türkischrothartikel im J. 1824 noch durch das mit Eisenmordant oder einer Mischung von Eisen- und Thonerdemordant auf geölter Waare hergestellte und mit verschiedenen Illuminationsfarben versehene Türkischviolett und Türkischbraun und durch die aus ihnen sich ergebenden Farbenzusammenstellungen vervollständigt (vgl. 1826 22 134. 1828 27 53). Die Fabrikation dieser Artikel schlofs sich genau der Rothfärberei an; nur fiel das Galliren unter allen Umständen weg, und sie gab vielleicht hierdurch den Anlafs, dafs diese Behandlung von Vielen später auch für das Türkischroth selbst aufgegeben wurde.

Die Türkischrothfärberei war und ist immer noch eine höchst

umständliche, langwierige, deshalb auch vielen Zufälligkeiten ausgesetzte Fabrikation, wenn schon nach dem Vorgang der Schweizer Fabriken die unendliche Reihe von Oel- und Lauterbeizen bedeutend abgekürzt, auch das doppelte und einfache Galliren vor dem Alauniren meistentheils aufgegeben worden ist. So alt sie geworden, so wenig ist man bis jetzt über die wichtigsten Fragen derselben im Klaren. Man hat nur eine unbestimmte Ahnung von der eigentlichen Wirkung des Oeles auf die Krappfärberei; man weifs nicht, ob dasselbe neben seiner theilweisen Verseifung auf dem Stoff noch eine andere tiefer gehende chemische Veränderung erleidet, ob es sich in den Hängen unter dem Einflufs der Luft und der kohlensauren Alkalien oxydirt oder nicht, und ebenso wenig vermag man sich von der Aufgabe des Sumachs, welcher in Gesellschaft mit dem durch seinen Albumingehalt irgendwie wirksamen Ochsenblut zu dem Krapp in das Färbebad gegeben wird, genaue Rechenschaft zu geben.

Höchst unklar ist ferner die Wirkung des beim Oelen verwendeten Schaf- oder Kuhmistes. Es fragt sich eben wieder, ob derselbe mehr als die blos mechanische Aufgabe hat, vermöge seiner schleimigen dicken Consistenz die Emulsion des Oeles mit der Potasche oder der Soda zusammenzuhalten, ein Auseinandergehen derselben, eine Oelausscheidung im Beiztrog zu verhindern, oder ob ihm auf dem weiten Weg der Fabrikation bis zum Weifswaschen wegen seiner reducirenden Eigenschaften oder vielleicht wegen seines höchst unbedeutenden Gehaltes an phosphorsaurem Kalk und Kieselsäure auf dem noch weiteren Weg bis zum Kreidedurchzug aufser der mechanischen noch eine chemische Rolle zuzutheilen ist (vgl. 1831 39 394. 1833 50 131. 1835 57 370).

In den ersten Zeiten der gewöhnlichen Krappfärberei und Druckerei wurden die bedruckten Stoffe vor dem Färben nur durch Einhängen in fliefsendes Wasser oder durch heifses Wasser von der Verdickung und von dem Ueberschufs der mit der Baumwolle nicht verbundenen Beizen befreit. Doch schon i. J. 1750, also kurze Zeit nach dem Auftreten der Türkischrothfabrikation, fand der Kuhmist in den Schweizer und vom J. 1790 an in den französischen Druckereien Verwendung (vgl. 1858 150 318). Auch in dieser Fabrikation wurde dem Kuhmist eine gröfsere Rolle zugetheilt, als ihm zuzukommen scheint. Es ist leicht einzusehen, dafs die meist in Stärke verdickten, trockenen Farben auf der Baumwolle eine dicke schleimige Flüssigkeit besser annehmen, deshalb leichter von ihr erweicht werden als von reinem Wasser. In der das Kuhmistbad enthaltenden Rollenkufe werden die Farben, wenn sie einigermafsen schwere Muster bilden, während ihres 1 bis 2 Minuten langen Aufenthaltes nur unvollständig degummirt, sie werden nur erweicht; denn die bedruckten Stellen fühlen sich beim Herauskommen aus der Kufe klebrig an und zeigen noch deutlich ihre Rothholz-,

Blauholz-, Querholz- oder Fuchsinblendung. Deshalb ist auch anzunehmen, dafs die nur erweichte Farbe den gröfseren Theil der mit der Baumwolle nicht verbundenen Beizen noch zurückhält, so dafs der geringe Gehalt des Kuhmistes an Eiweifs, kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk die ihm zugetheilte Wirkung, den vom Stoff sich ablösenden Beizüberschufs theils zu umhüllen, theils niederzuschlagen, jedenfalls nur auf einen Theil desselben ausüben konnte. Also bleibt die schliefsliche vollständige Entfernung des nicht fixirten Mordant aus den im Kuhmistbad erweichten Farben doch zur Hälfte dem gründlichen Waschen in kaltem Wasser überlassen und dieses kann auch wirklich nicht gründlich genug vorgenommen werden, wenn man sicher färben und ein gutes Weifs erhalten will. Wenn der Kuhmist die angegebene mechanische Wirkung und die andere, den namentlich bei den Aetzartikeln bedeutenden Kreidezusatz in Suspension zu halten, ausgeübt hat, so hat er wohl seine Dienste zur Genüge geleistet.

Der Gehalt des Kuhmistes an phosphorsaurem Kalk führte in den von Druckereien dicht besetzten Industriegegenden zur Anwendung der Kleienbäder (vgl. 1843 87 38), wenigstens für zartere Farben, und im J. 1839 zur Verwendung des in einer amerikanischen Druckerei erfundenen, von *Mercer* hernach in den Handel gebrachten Kuhkothsalzes, einem Gemenge von phosphorsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk (vgl. 1840 77 291). Aber *Mercer* lieferte mit dem Kuhkothsalz zugleich die aus den Knochen gewonnene Gallerte an die Druckereien, als Ersatz für den Kuhmist, welchen letztere immer noch, wenn auch in geringerer Menge als früher, zur Lösung des Kuhkothsalzes hinzufügten. Und als später *D. Köchlin*'s Vorschlag vom J. 1834 zur praktischen Ausführung kam, die Krappwaare mit arsensaurem Natron auszusieden, so wurde zu diesem Kuhkothersatz auch wieder Kuhmist in die Rollenkufe zugegeben — ein erneuerter Beweis, dafs man gerade auf seine mechanische Wirkung, trotz der unverhältnifsmäfsig grofsen Mengen von im Aussiedebad gelösten Phosphorsäure- oder Arsensäuresalzen, nicht verzichten konnte. Läfst man den Kuhmist ganz weg, oder setzt man ihn in zu geringer Menge zu den Aussiedesalzen hinzu, so erhält man zwar keine eigentlich geflossene Waare, aber die Schärfe des Druckes, die Reinheit der Zeichnung geht gänzlich verloren (vgl. 1861 162 50. 1864 174 323. 1865 176 131. 177 318). Zuletzt kam das Wasserglas als Aussiedesalz an die Reihe, anfänglich für den Artikel Schwarz-Roth-Chromorange, dann, wie es bei neuen Präparaten zu gehen pflegt, eine Zeit lang für fast alle Färberwaare, bis es sich zeigte, dafs dieser Kuhkothersatz, welcher, trotzdem er die Bedingungen zur Gallertbildung in der allmälig mit sauren Verbindungen sich sättigenden Aussiedeflotte selbst mit sich führt, doch wiederum nur in Gesellschaft mit Kuhmist benutzt wird, wohl für Thonerdemordant geeignet, aber immerhin mit gröfster Vorsicht zu verwenden ist, dafs

dagegen für eisenhaltige Mordants das arsensaure Natron bei weitem den Vorzug vor dem Wasserglas verdient (vgl. 1854 134 143. 1856 140 285. 287).

(Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

Was ist eine Dampfkesselexplosion?

In der Versammlung des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine stellte eine Commission (*Brunhuber*, *Weinlig*, *Gyfsling*) folgende Erklärung des Wortes Explosion fest: „Erleidet die Wandung eines Dampfkessels eine Trennung in solchem Umfange, dafs ein *plötzlicher* Ausgleich der Spannungen innerhalb und aufserhalb desselben und damit eine *plötzliche* Entleerung von Wasser und Dampf stattfindet, so ist dieser Unfall als Explosion zu bezeichnen.“ Selbstredend liegt eine Explosion auch dann vor, wenn nur ein Theil des Dampfkessels von diesem Unfall betroffen wird und hierbei nur ein Theil seines Inhaltes an Wasser und Dampf zur Entleerung kommt.

Zur Kenntnifs der Kesselsteinbildungen.

Nach den Analysen von *Lodin* (*Annales des Mines*, 1879 Bd. 15 S. 481) hatten die Kesselsteinkrusten aus drei französischen Locomotiven folgende Zusammensetzung:

	I	II	III
Kohlensaures Calcium . . .	76,77	70,58	62,68
Kohlensaures Magnesium . .	2,08	4,93	4,80
Schwefelsaures Calcium . . .	5,48	8,52	18,72
Eisenoxyd	—	2,30	—
Unlösliches	14,55	12,05	13,15
	98,98	98,38	99,35.

Patrick's Cylinderschmierapparat.

Zur Mittheilung über den Cylinderschmierapparat von *J. Patrick* (S. 93 d. Bd.) haben wir eine einfache Verbesserung desselben nachzutragen, welche zwar auf das Princip der Wirkung keinen Einflufs übt, jedoch für den Gebrauch von nicht unwesentlichem Vortheil ist. Der die Durchflufsöffnung regulirende Stahlstift *C* wird nämlich nicht mehr in einen halsförmigen Fortsatz des Schmierbehälters *B* von unten, sondern in ein Röhrchen eingeschraubt, welches von einem Steg in der Höhe des unteren Filtersiebes *L* getragen wird. Der Stift ist bei dieser neuen Anordnung nach Abschrauben des Vasendeckels von oben zugänglich, kann also leichter nachregulirt werden als bei der älteren Anordnung, bei welcher hierzu das jedesmalige Ausheben des inneren Behälters nöthig war.

Grofse Hobelmaschine mit seitlichem Werkzeug.

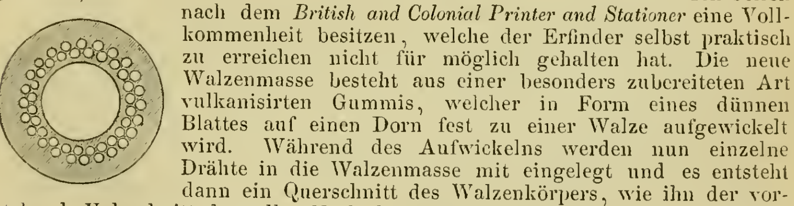
Statt der sonst gebräuchlichen Grubenhobelmaschinen wurde von *Joshua Buckton und Comp.* in Leeds für *J. Fowler und Comp.* daselbst, nach dem *Engineer*, *1879 Bd. 48 S. 150 zum Hobeln grofser schwerer Maschinen-Fundamentplatten und Bettbalken eine Hobelmaschine mit seitlichem Werkzeug gebaut, welche zum Aufspannen des Arbeitsstückes mit einer auf fünf Querträgern ruhenden, mit Schlitzen versehenen Aufspannplatte von $15^{m},55$ Länge und $3^{m},65$ Breite versehen ist. Auf den einseitig vorstehenden Querträgern sind der Aufspannplatte entlang fünf Ständer aufgeschraubt, welche an den der letzteren zugekehrten verticalen Seitenflächen in ziemlicher Entfernung

über einander zwei zur Seitenfläche der Aufspannplatte parallel laufende, mit Führungsprismen versehene Querwangen von solcher Länge tragen, dafs der beide Querwangen übergreifende Verticalschlitten für 15m,25 Hobellänge in horizontaler Richtung ausreichende Führung erhält. Der Verticalschlitten trägt an seinen verticalen Prismen, mit zu den Querwangen senkrecht stehender Anlagsebene geführt, den Werkzeugsupport und ist hinreichend lang, um letzterem für 3m,65 Hub in verticaler Richtung Führung zu geben. Der Werkzeugsupport gestattet das Einspannen des Werkzeugstahles sowohl auf horizontaler, als auf verticaler Anlagsebene am Supportobertheil, und letzterer weist in horizontaler Richtung senkrecht zur Vorderebene der Querwangen 460mm Hub auf.

Die Einleitung der Bewegung des Werkzeuges, dem auf der Aufspannplatte festgespannten Arbeitsstücke entlang, nach horizontaler oder verticaler Richtung erfolgt von einer unter der unteren Querwange gelagerten und der ganzen Länge der letzteren entlang laufenden, horizontalen, durch 4 Kipplager unterstützten, im Querschnitte viereckigen, an den Lagerstellen mit eingedrehten Lagerhälsen versehenen Welle. Durch die erforderlichen Zwischenglieder werden von letzterer zwei im Verticalschlitten gelagerte Schnecken in Umdrehung versetzt, deren Achsen zu den Führungsprismen der Querwangen parallel laufen. Diese greifen in Zahnstangen ein, wovon je eine in jeder der beiden Querwangen mit nach abwärts gerichteten Zähnen fest geschraubt ist und bewegen somit den Verticalschlitten in horizontaler Richtung den Querwangen entlang. Für die verticale Auf- und Abwärtsbewegung des Werkzeugsupportes auf dem Verticalschlitten ist in diesem eine Schraubenspindel gelagert, welche durch Stirnräder und entsprechende Zwischenglieder von der vorgenannten horizontalen Welle in Umdrehung versetzt wird. Die Ein- und Ausrückung kann für die beschriebenen Schnittbewegungen, sowie für die durchaus selbstthätigen Schaltbewegungen vom Verticalschlitten aus erfolgen, wie es bei einem Werkzeuge von solcher räumlicher Ausdehnung wohl unumgänglich nothwendig ist. *J. P.*

Lanham's verbesserte Druckerwalzen.

Nicht zufrieden mit dem Erfolge der von ihm erfundenen und auch nach ihm benannten Walzen für Druckmaschinen ist *Lanham* vielmehr stets bestrebt gewesen, dieselben noch weiter zu verbessern. Seine neuesten Walzen sollen nach dem *British and Colonial Printer and Stationer* eine Vollkommenheit besitzen, welche der Erfinder selbst praktisch zu erreichen nicht für möglich gehalten hat. Die neue Walzenmasse besteht aus einer besonders zubereiteten Art vulkanisirten Gummis, welcher in Form eines dünnen Blattes auf einen Dorn fest zu einer Walze aufgewickelt wird. Während des Aufwickelns werden nun einzelne Drähte in die Walzenmasse mit eingelegt und es entsteht dann ein Querschnitt des Walzenkörpers, wie ihn der vorstehende Holzschnitt darstellt.



Nach dem Vulkanisiren werden die eingelegten Drähte aus der Walzenmasse herausgezogen, die Walze wird auf einer Drehbank abgedreht und besitzt nun nicht nur eine vorzügliche Oberfläche, sondern auch nichts zu wünschen lassende Zartheit, Elasticität und Haltbarkeit. Mit solchen Walzen wird gegenwärtig der *Daily Telegraph* gedruckt und sollen einzelne derselben sich bereits seit über 15 Monaten im Gebrauch befinden. Da sich diese Walzen auch eben so vortheilhaft zum Druck mit *Wasserfarben* wie für *Steindruck* eignen sollen und da sie aufserdem sehr billig sind, so macht die *Papierzeitung*, 1879 S. 726 die betreffenden Kreise auf dieselben besonders aufmerksam.

Gummitreibriemen, welcher vor der Vulkanisirung durchnäht ist.

Um die Stoffeinlagen so mit einander zu verbinden, dafs sie sich nicht trennen können, werden die Riemen nach *Franz Clouth* in Nippes bei Köln

(*D. R. P. Nr. 6306 vom 10. Mai 1878) aus gummirten Baumwoll-, Hanf- oder Flachsstoffen angefertigt, indem man den Stoff so oft über einander legt, als Einlagen erforderlich sind. Hierauf werden die Riemen mit festem, dickem Garn der ganzen Länge nach je nach ihrer gröfseren oder geringeren Breite 3 bis 4 Mal durchnäht, dann mit der äufseren Gummilage überzogen und in bekannter Weise vulkanisirt.

Einrichtungen zum Heizen von Trockencylindern.

H. H. Möller in Flensburg (*D. R. P. Nr. 5866 vom 27. September 1878) hat Einrichtungen sich patentiren lassen, welche das Erwärmen von Trockentrommeln mittels Leuchtgas oder heifser Luft ermöglichen. Erstere bestehen aus Rohrgerippen mit Brennern, deren zahlreiche Gasflammen ihre Wärme auf die innere Fläche der hohlen Trommeln wirken lassen. Als auffallend müssen wir bezeichnen, dafs augenscheinlich an eine vorherige Mischung des Leuchtgases mit Luft, behufs Erzielung einer nicht leuchtenden und nicht rufsenden Flamme nicht gedacht ist. Die mit gebrauchter Luft der Heifsluftmaschine zu heizenden Trockentrommeln sind durch hohle Zapfen von verhältnifsmäfsig grofsem Durchmesser einerseits mit dem Zuführungs-, andererseits mit dem Abführungsrohr verbunden. Im Innern der Trommeln sind Wände angebracht, welche die durch die Trommeln strömende Luft zwingen, die Aufsenwände derselben an deren inneren Flächen zu bespülen. Die Wirkung dieser Einrichtung wird wesentlich hinter derjenigen zurückbleiben, welche wir bei mit Dampf geheizten Trommeln zu beobachten gewohnt sind, theils wegen der geringen Wärmemenge, welche die Luft aufzunehmen vermag, theils wegen der sparsamen Wärmeabgabe von Luft an eine feste Wand.

H. F.

Zur Verarbeitung des Hartgummis.

Um Hartgummi dauernd mit Papier, Geweben, Leder u. dgl zu verbinden, wollen *H., O.* und *M. Traun* in Harburg (D. R. P. Nr. 6844 vom 28. März 1879) die betreffenden Stoffe mit dem fertig gemischten und geformten Gummi durch Pressen oder Aufkleben vereinigen und erst dann die Vulkanisirung ausführen.

Zur Herstellung von Lampendochten.

N. M. Aarkrog in Copenhagen (D. R. P. Nr. 6205 vom 11. December 1878) macht den Vorschlag, gewöhnlichen Filz mit Wasser auszukochen, dann in eine Leimlösung einzutauchen, durch Bügeleisen völlig zu trocknen, nun mit einer steifen Bürste zu bearbeiten, damit er rauh wird, und schliefslich in Stücke von gewünschter Form zu zerschneiden.

Zweifelhaft erscheint die Angabe, dafs das Licht dieser Dochte bei geringerem Erdölverbrauch heller und weniger angreifend für die Augen sei als bei Anwendung gewöhnlicher Dochte.

Herstellung von Leder ähnlichen Stoffen.

Noch *E. Sinn* in Waldshut (D. R. P. Nr. 6472 vom 14. August 1878) wird 1^k Colophonium mit 2^k Leinöl so lange gekocht, bis ein Tropfen nach dem Erkalten fest wird. Die Masse wird gepulvert, in Schwefelkohlenstoff gelöst und 1^l der Lösung mit 200^g geglühtem Zinkweifs versetzt. Oder man löst gepulverten Tischlerleim in einer kochenden Lösung von geschmolzenem Chlorzink in stärkstem Alkohol und setzt noch die dreifache Menge einer viel Leinöl enthaltenden Fafspech- und Kautschuklösung hinzu.

Baumwollflocken, Werg, aufs feinste zerrissene Lumpen, geschabtes Leder u. dgl. mischt man nun mit einer der genannten Lösung, kocht in einem Kessel unter Druck, läfst dann das nicht Eingesaugte abfliefsen, destillirt den Schwefelkohlenstoff so weit ab, dafs die Masse eben noch feucht ist, und prefst diese in eiserne Formen unter starkem Druck zu Schuhsohlen u. dgl.

Herstellung künstlicher Steinmassen.

Nach dem Vorschlag von *O. Löw* in München (D. R. P. Nr. 6637 vom 27. September 1878) wird Sand oder ein Gemenge von Sand mit Thon, Gyps oder Kreide bei höherer Temperatur getrocknet, dann mit fein gepulvertem Aetzkalk und Colophonium gemischt und heifs in Formen gedrückt. Für Trottoirs kann man 78 Th. Strafsenstaub, 17 Th. Colophonium und 5 Th. gebrannten Kalk, für Röhren 40 Th. Sand, 20 Th. Kalksteinpulver, 16 Th. Thon, 20 Th. Colophonium und 4 Th. gebrannten Kalk nehmen. Folgende Verhältnisse sollen als erprobt zu empfehlen sein:

Für künstliche Sandsteine

	Gelblich	Dunkelgrau	Roth
Feiner Sand	80	60	64
Strafsenstaub	—	18	12
Colophonium	17	18	18
Gebrannter Kalk . .	3	4	4
Zinnober	—	—	2

Für künstlichen Marmor

	Schwachgelb bis weifs	Meergrün	Fleischfarbe
Grober weifser Sand .	30	28	28
Kreide	42	42	42
Ultramarinblau . . .	—	2	1
Zinnober	—	—	1
Colophonium	24	24	24
Gebrannter Kalk . . .	4	4	4

Um die Verbindung des Kalkes mit den beiden isomeren Säuren des Colophoniums, der Piminsäure und der Sylvinsäure, $C_{20}H_{30}O_2$, zu vervollständigen, kann man die Formen nach dem Einstampfen der Mischung nach 15 bis 20 Minuten etwa 160° warm halten, dann langsam abkühlen lassen. Statt Kalk kann auch Baryt, Magnesia, zuweilen auch Zinkoxyd genommen werden.

Diese Steinmassen sollen sich durch Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse auszeichnen.

Neuer Zahnkitt.

Ch. S. R. di Rostagni in Philadelphia (D. R. P. Nr. 6045 vom 25. April 1878) empfiehlt Zahnkitt aus den Pyrophosphaten des Calciums und Bariums mit denen des Zinkes oder Magnesiums. Zur Darstellung des Kittes wird z. B. Calciumphosphat mit Zinkphosphat im Tiegel geschmolzen, die Masse ausgegossen und pulverisirt. Dieses Glas wird in verdünnter Phosphorsäure warm aufgelöst, die Lösung zum Syrup eingedampft. Ferner wird ein Gemisch von 3^k Zinkoxyd mit 5 bis 50^g Borsäure und etwas Wasser einige Stunden heftig geglüht, dann nach dem Erkalten pulverisirt. Dieses Pulver mit obigem Syrup gemischt, gibt den gewünschten Kitt.

Herstellung von Metallreliefplatten.

Nach *D. Slote* in New-York (D. R. P. Nr. 6484 vom 3. Januar 1879) wird ein Gemisch von etwa gleichen Theilen Töpferthon und Gyps zu Mörtel angerührt und so dick auf eine glatte Metallplatte aufgetragen, als das Relief hoch werden soll. Nach dem Trocknen schneidet man die Linien so tief ein, dafs man auf die Metallunterlage stöfst, reinigt dieselben mit einer weichen Bürste und macht von der so erhaltenen Matrize in bekannter Weise Abgüsse.

Die Temperatur des elektrischen Lichtes.

Nach *F. Rosetti* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1700) ist die Temperatur der im elektrischen Lichte leuchtenden Kohlenspitzen am positiven Pol immer bedeutend höher als am negativen. Bei abgerundeten und ein schwächeres Licht ausstrahlenden Kohlencylindern wurde am negativen

Pol ein Minimum von etwa 2200°, am positiven Pol ein solches von etwa 2400° beobachtet. Bei stark leuchtenden feinen Kohlenspitzen ist dagegen an den Spitzen des negativen Poles das Minimum 2500° und am positiven Pol mindestens 3900°.

Zur chemischen Dynamik.

Einer Abhandlung von *A. Wright* in der *Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 261 ff. über die „Reduction des Kupferoxydes durch Wasserstoff und Kohlenoxyd" entnehmen wir folgende Angaben über die Zeit, welche bis zum Eintritt der Reaction erforderlich ist. Diese sogen. Incubationsperiode beträgt für:

Temperatur	Kohlenoxyd	Wasserstoff
160°	12 Minuten	1 1/3 Stunden
130	35 „	6 „
118	6 1/4 Stunden	12 „
100	7 1/2 „	28 „
83 bis 84°	11 „	180 „

Erregung des Sauerstoffes durch nascirenden Wasserstoff.

Jeder Versuch zur Erklärung der Lebensprocesse der Thiere und Pflanzen fordert mit Nothwendigkeit die Annahme einer ergiebigen Quelle der Activirung des Sauerstoffes innerhalb der Organismen. Von dieser unumgänglichen Hypothese ausgehend, hat *F. Hoppe-Seiler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1551) gefunden, dafs die Bildung von freiem Wasserstoff bei der Fäulnifs nur dort erfolgt, wo Sauerstoff nicht zugegen ist, dafs dagegen bei Zutritt von Sauerstoff zu faulenden Flüssigkeiten nicht allein der nascirende Wasserstoff oxydirt wird, sondern auch energische Oxydationsprocesse eintreten. Die einfachste Erklärung dieser Thatsache war die Annahme, dafs der nascirende Wasserstoff, indem er selbst mit Sauerstoff in Verbindung tritt, die Erregung eines oder mehrerer anderer Sauerstoffatome hervorrufe. Es war nun aufserdem zu schliefsen, dafs, wenn dies bei den Fäulnifsprocessen der Fall sei, auch überall, wo Wasserstoff bei Gegenwart von indifferentem Sauerstoff frei wird, die Activirung des Sauerstoffes erfolgen müsse, eine Annahme, welche durch die Versuche des Verfassers völlig bestätigt ist.

Zur Herstellung von Weinsteinsäure.

Um bei der Verarbeitung des Weinsteines auf Weinsäure das Kalium als Kalihydrat zu gewinnen, erhitzt man nach Dr. *H. Goldenberg* in Wiesbaden (D. R. P. Nr. 6309 vom 3. October 1878) 188 Th. Weinstein mit der 10fachen Menge Wasser und 112 Th. Aetzkalk mehrere Stunden unter einem Druck von 3^{at}, kühlt auf 100° ab, rührt noch einige Zeit um, damit der Niederschlag sich leicht absetzt, und filtrirt die entstandene Kalilauge bei 100° ab.

Man kann ferner den Weinstein mit Kalkmilch oder Kreide neutralisiren, den abgeschiedenen weinsauren Kalk abfiltriren. Die Lösung des neutralen weinsauren Kaliums läfst man nun bei gewöhnlicher Temperatur in Kalkmilch einfliefsen und zwar in dem Verhältnifs, dafs 226 Th. Kaliumtartrat, in der 8fachen Wassermenge gelöst, auf 112 Th. Aetzkalk in der 10fachen Wassermenge abgelöscht kommen. Der sofort ausgeschiedene weinsaure Kalk kann leicht abfiltrirt werden, die noch in Lösung befindlichen geringen Mengen werden durch Erwärmen als leichte Flocken ausgeschieden und von der Kalilauge durch Filtration getrennt. (Vgl. *Dietrich* 1879 **231** 288.)

Zur Aufbewahrung ätzender Flüssigkeiten.

Um Säuren und andere Flüssigkeiten leichter aufbewahren und transportiren zu können, schlägt *V. Simonet* in Paris (*D. R. P. Nr. 6437 vom 14. November 1878) vor, die betreffenden Gefäfse aus Glas, Blei u. s. w. mit einem weiteren Metallgefäfse zu umgeben, den Zwischenraum zwischen beiden aber mit Sägemehl, Heu, Seegras, Stroh u. dgl. auszufüllen, wie dies bei der bisherigen Verpackung in Körben bekanntlich schon längst geschieht.

Zur Verarbeitung von Stärke und Dextrin.

Ch. Vidal in Marseille (D. R. P. Nr. 6969 vom 13. April 1879) will Stärke und Dextrin vor dem Trocknen in Formen pressen, um so die Bildung des minder leicht verkäuflichen Pulvers zu vermeiden.

Versuche über Milch- und Rahmbuttern.

Um festzustellen, bei welcher Art der Butterung am meisten von dem in der Milch enthaltenen Butterfett gewonnen wird, hat *M. Schrodt* (*Milchzeitung*, 1879 S. 558) Milch theils bis zur schwachen Säuerung etwa 34 Stunden stehen lassen und dann verbuttert, während der andere Theil zum Aufnehmen in runden Blechsotten aufgestellt und nach 36 Stunden abgerahmt wurde. Die Dauer des Butterns belief sich beim Milchbuttern auf 35 bis 65 Minuten, beim Rahmbuttern dagegen auf 25 bis 35 Minuten. Die erhaltene Butter hatte folgende Procentzusammensetzung:

	Milchbutter			Rahmbutter		
Fett	76,948	81,172	81,876	82,756	83,804	84,322
Caseïn und Milchzucker	4,776	2,684	2,644	2,514	2,275	1,743
Salze	0,310	0,114	0,147	0,078	0,138	0,136
Wasser	17,966	16,030	15,333	14,652	13,783	13,799.

Die Versuche ergeben, dafs beim Milchbuttern zwar mehr Butter als beim Rahmbuttern gewonnen wird, dafs aber diese Mehrausbeute nicht bedingt ist durch einen gröfseren Fettgehalt der betreffenden Butter, sondern, wie obige Analysen zeigen, durch einen Mehrgehalt an Caseïn, Milchzucker und Wasser — ein Umstand, welcher auch für die Aufbewahrung derselben von Bedeutung ist. Dagegen wurden beim Rahmbuttern durchschnittlich 5 Proc. Fett der Milch mehr gewonnen als beim Milchbuttern.

Ueber das Verhalten des von Wasser freien Calciumoxydes gegen Kohlensäureanhydrid; von K. Birnbaum und M. Mahn.

Bekanntlich wirken trocknes Calciumoxyd und Kohlensäureanhydrid bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf einander ein, wohl aber können sich beide bei höherer Temperatur mit einander verbinden. Andererseits ist beobachtet, dafs kohlensaures Calcium schon bei 400° anfängt, Kohlensäureanhydrid abzugeben. Nach den Versuchen von *K. Birnbaum* und *M. Mahn* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1547) ergibt sich, dafs die Schmelzhitze des Zinkes als die Temperatur bezeichnet werden kann, bei welcher das von Wasser freie Calciumoxyd beginnt, unter gewöhnlichem Luftdruck Kohlensäure aufzunehmen, ohne dafs sich jedoch eine constante Verbindung beider bildet, wie folgende Beobachtungen zeigen:

Gewicht des Kalkes vor der Erhitzung g	Dauer der Einwirkung Stunden	Gewichtszunahme g	Kohlendioxyd auf 100 Th. Kalk
1,095	5	0,045	4,1
„	8	0,045	4,1
0.373	5	0,017	4,5
0,302	13	0,046	15.2
„	21	0,041	13,6
0,256	40	0,081	31,6
„	50	0,117	45,7
„	60	0,054	21,1.

Die Erscheinung, dafs zweimal nach längerem Erhitzen der Kohlensäuregehalt wieder abnahm, erklärt sich durch die beginnende Dissociation des gebildeten Calciumcarbonates. In der That ergaben directe Versuche, dafs kohlensaures Calcium bereits bei der Temperatur des schmelzenden Zinkes etwas Kohlensäureanhydrid abgibt.

Vorkommen seltener Metalle im Flugstaube von Pyriten.

Im Flugstaube spanischer Kiese fand *D. Playfair* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 245) aufser Arsen, Blei und Kupfer 0,002 bis 0,05 Proc. Thallium, 0,002 Proc. Tellur und 0,001 Proc. Selen.

Zur mafsanalytischen Bestimmung des Chroms.

Zur Bestimmung des Chroms im Chromeisenstein schmilzt man nach *W. J. Sell* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 131) das Mineral mit der 10fachen Menge eines Gemisches von 1 Mol. saurem schwefelsaurem Natrium und 2 Mol. Fluornatrium, setzt nach 15 Minuten nochmals 10 Th. Natriumdisulfat hinzu, schmilzt abermals und läfst dann rasch erkalten. Die Schmelze wird in kochendem, mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser gelöst; dann wird so lange eine Lösung von übermangansaurem Kalium zugesetzt, als diese entfärbt wird, und zuletzt die Flüssigkeit mit kohlensaurem Natrium schwach alkalisch gemacht. Nach dem Abfiltriren des gefällten Mangans wird die Chromsäure mit Jod und unterschwefligsaurem Natrium titrirt.

Zur Bestimmung des Mangans.

Zur Bestimmung des Mangans in Eisen haltigen Erzen wird das Mineral in Salzsäure gelöst, die Lösung nach dem Vorschlage von *J. Pattinson* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 201) mit gefälltem kohlensaurem Calcium neutralisirt, dann mit wenigen Tropfen Salzsäure und für je 1g Erz mit 100cc einer 1,5proc. Chlorkalklösung versetzt. Das Mangan fällt völlig aus und wird in bekannter Weise mit einer Lösung von Eisenvitriol und durch Zurücktitrirung des nichtoxydirten Eisens mit Chromat bestimmt.

Zur Herstellung von Benzoësäure.

F. Jenssen in Hamburg (D. R. P. Nr. 6685 vom 30. October 1878) schüttelt zur Herstellung von Benzoësäureanhydrid Benzotrichlorid mit Schwefelsäure: $2C_6H_5CCl_3 + 3H_2O = C_6H_5CO.O.C_6H_5CO + 6HCl$ (vgl. 1879 **231** 538).

Um Benzoësäureanhydrid in grofsem Mafsstabe herzustellen, wird 1 Th. Benzotrichlorid mit 3 Th. Schwefelsäure, welche 4,6 Proc. Wasser enthält, gemischt und auf 30° erwärmt. Unter lebhafter Salzsäureentwickelung scheidet sich das gebildete Benzoësäureanhydrid in kleinen Nadeln aus. Die Schwefelsäure wird abgeschleudert, das Anhydrid durch Lösen in Benzol gereinigt.

Verdünnt man das Gemenge von Benzoësäureanhydrid und Schwefelsäure mit Wasser, so krystallisirt schneeweifse Benzoësäure heraus. Die Ausbeute soll quantitativ sein.

Zur Kenntnifs des Cementes.

Zu den Festigkeitszahlen des Groschowitzer Cementes (1879 **233** 320) ist eine wesentliche Bemerkung nachzutragen, dafs es sich nämlich s. Z. nur um *Untersuchung eines Probebrandes* im Auftrag der Fabrik, nicht aber um Feststellung der Eigenschaften eines Durchschnittsmusters gehandelt hat, wie man aus dem Berichte, welchem die betreffende Tabelle entnommen ist, hätte schliefsen sollen.

Berichtigung. Die Abbildungen zu *Quitmann's Quadrillirmaschine* befinden sich auf „Tafel 9“ und nicht, wie S. 112 und 113 d. Bd. gedruckt steht, auf „Tafel 10“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Regelung der Wärmeabgabe bei Dampföfen; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen.

Die Regelung der Wärmeabgabe eines Dampfofens kann durch folgende Mittel bewirkt werden: 1) Der Dampfzutritt wird zeitweise ganz frei gelassen, zeitweise vollständig gesperrt; 2) der Dampfzutritt wird vermindert; 3) der Ablauf des zu Wasser verdichteten Dampfes wird beschränkt; 4) der Dampfofen wird in eine Heizkammer bezieh. wenig Wärme leitende Ummantelung gestellt und die Luftbewegung längs der Heizflächen nach Bedarf erschwert; 5) der Dampfofen wird wie unter 4 in eine Ummantelung gestellt und die Luft so geleitet, dafs sie nur einen bestimmten Theil der Heizfläche berührt.

Das unter 1 genannte Verfahren ist in jeder Beziehung zuverlässig; es hat aber mehrere unangenehme Nachtheile im Gefolge. Der wesentlichste derselben besteht in dem Wechsel der Temperaturen, welcher nothwendig in dem geheizten Raume eintreten mufs. Man drückt diese Temperaturschwankungen herab, indem man die An- und Abstellung des Dampfzuflusses in möglichst kurzen Zeitabschnitten vornimmt und dafür sorgt, dafs Körper, welche gröfsere Wärmemengen aufzunehmen und demnächst wieder abzugeben vermögen, in dem beheizten Raume vorhanden sind. Letztere bestehen vortheilhaft aus im Ofen selbst befindlichen Wassermengen; ein solcher Ofen wird alsdann Dampfwasserofen (vgl. * S. 34 d. Bd.) genannt. Abgesehen von den Unbequemlichkeiten, welche Dampfwasseröfen im Gefolge haben, bleiben gewisse Temperaturschwankungen bestehen, die nur durch fleifsiges An- und Abstellen des Dampfzuflusses, also durch mühselige und aufmerksame Bedienung erträglich gemacht werden können. Ein fernerer Nachtheil der unter 1 genannten Regelungsart beruht in der Nothwendigkeit, das Wasserableitungsrohr mit einem sogen. Rückschlagventil zu versehen, da nach dem Absperren des Dampfes durch Verdichtung des in dem Ofen befindlichen Dampfes eine oft sehr geringe Spannung eintritt, so dafs der Athmosphärendruck das in den Wasserableitungsröhren befindliche Wasser in den Ofen zurückdrückt. Endlich

ist noch des knackenden, oft krachenden Geräusches zu gedenken, welches die Heizflächen bei plötzlich wechselnden Temperaturen hervorbringen, sofern sie nicht genau gleichmäfsig von dem Wechsel betroffen werden.

Das unter 2 genannte Verfahren verlangt ebenfalls ein Rückschlagventil in der Abflufsleitung, da durch die Beschränkung des Dampfzutrittes auch eine sehr niedrige Spannung im Ofen hervorgebracht werden kann. Würde das Rückschlagventil nicht angebracht, also dem Wasser der Rücktritt in den Ofen gestattet, so würde dieser nicht allein unter störendem Geräusch eintreten, sondern oft, wenn nämlich mehrere Oefen mit der Wasserableitung verbunden sind, auch aus dem benachbarten, unter höherer Spannung stehenden Ofen Dampf in den Ofen getrieben werden, dessen Dampfventil gesperrt ist. Die Anwendung eines Rückschlagventiles soll aber thunlichst vermieden werden, theils wegen des durch dasselbe verursachten Geräusches, hauptsächlich aber, weil dasselbe oft seinen Dienst versagt, und dann nur durch eine sachverständige Person in Ordnung gebracht werden kann. Diese Regelungsart hat ferner den Uebelstand, dafs der durch den Einlafshahn einströmende Dampf ein wenigstens mit schwachen Nerven versehenen Personen höchst unangenehmes Pfeifen verursacht.

Das unter 3 genannte Verfahren ist weniger mit Mängeln behaftet; es erfordert aber volle Berücksichtigung bei der Einrichtung des Ofens, wenn es in wünschenswerthem Grade seinen Zweck erfüllen soll.

Nach Beschränkung des Wasserabganges kann nicht mehr so viel Wasser abfliefsen, als von den zu dieser Zeit Wärme abführenden Heizflächen gebildet wird. Es staut sonach ein Theil dieses Wassers und schliefst damit denjenigen Theil der Heizfläche, welcher von ihm berührt wird, von dem Dampfe ab. Bevor die betreffende Heizfläche aufhört, Wärme an die umgebende Luft abzugeben, mufs sie noch diejenige Wärme abgeben, welche dem Temperaturunterschied des gebildeten Wassers und der die Heizflächen bespülenden Luft entspricht. Da von den höher gelegenen Heizflächen fortwährend Wasser von der Temperatur des Dampfes gebildet wird, dagegen das über dem Abflufshahn stehende, kälteste Wasser abfliefst, so wird dem den unteren Theil der Heizflächen bedeckenden Wasser fortwährend Wärme zugeführt, so dafs die erwähnte Abkühlung des Wassers auf einen Grad, welcher sich bei der Wärmeabgabe des Ofens fühlbar macht, nach Umständen lange auf sich warten läfst. Eine rechnungsmäfsige Verfolgung des Vorganges ist einigermafsen zusammengesetzt, weshalb ich dieselbe hier auf den einfachsten Fall des vollständig geschlossenen Wasserhahnes beschränken will. Alsdann schreitet die Wasseranstauung nicht allein rascher vor, sondern es ist auch die Zeit, welche die Abkühlung des Wassers beansprucht, leichter zu bestimmen, da das untere kältere Wasser in dem Ofen erhalten bleibt.

Der Ofen bestehe beispielsweise aus einer schmiedeisernen Schlange von 16^m Länge, 28^{mm} innerem und 33^{mm} äufserem Durchmesser. Sie verdichte stündlich 6^k Dampf zu Wasser. Die Rechnung ergibt nun, dafs 1^m der Schlange $0^k,6$ Wasser zu fassen vermag. Wird somit der Wasserabflufs gesperrt, so wird innerhalb 0,1 Stunde, oder 6 Minuten, annähernd 1^m der Schlange mit Wasser gefüllt, oder $^1/_{16}$ der Heizfläche von dem Dampf abgeschlossen sein. Damit ist aber dieser Theil der Heizfläche noch nicht verhindert, an der Erwärmung der umgebenden Luft theilzunehmen.

Das Wasser hatte bei seiner Bildung eine Temperatur von 120^0, die Wärme aufnehmende Luft eine solche von 20^0. Das Wasser hat somit vor seiner vollständigen Abkühlung noch $100^0 \times 0,6 = 60^c$ abzugeben. Bei einer Temperaturdifferenz von 100^0 wird die $0^{qm},11$ messende Oberfläche des in Frage stehenden Rohrtheiles stündlich $100 \times 0,11 \times 13 = 143^c$, also in 0,1 Stunde $14^c,3$ abgeben, bei dem halben Temperaturunterschied in derselben Zeit nur $7^c,1$. Die genaue Rechnung ergibt, dafs zur Abkühlung des Wassers, welches in 0.1 Stunde gebildet wurde, über 1 Stunde erforderlich ist.

Hieraus ist das Träge der Wirkung der vorliegenden Regelung ersichtlich; sie wird noch weit später merkbar, wenn fortwährend etwas Wasser aus dem unten liegenden Hahn abfliefst, indem — wie schon erwähnt — das kältere Wasser abfliefst, während das wärmere Wasser an dessen Stelle tritt.

Besteht der Heizofen nicht aus einem Schlangenrohr von 28 bezieh. 33^{mm} Durchmesser, sondern aus einem senkrechten Rohr von 500^{mm} Weite, so ist der Einflufs der Regelung kaum noch merkbar. Ein solches Rohr von $1^m,4$ Höhe wird etwa dieselbe Menge Dampf verdichten wie die oben besprochene Schlange. Sonach staut das entstehende Wasser innerhalb 0,1 Stunde nur 3^{mm} hoch auf und bedeckt — wenn man den ebenen Boden aufser Beachtung läfst — nur ungefähr $^1/_{466}$ der Heiztläche, oder $^1/_{45}$ innerhalb einer ganzen Stunde.

Ein solcher Ofen ist also überhaupt nicht mittels Hemmung des Wasserabflusses betreffs seiner Wärmeabgabe in befriedigender Weise zu regeln.

Ingenieur *Paul Käuffer* — früher in Kaiserslautern, jetzt in Eutritsch bei Leipzig — verwendet das soeben besprochene Regelungsverfahren in eigenthümlicher Weise (*D. R. P. Nr. 6320 vom 3. Januar 1879). Ein senkrechter, mit Rippen versehener Ofen, welcher in Fig. 1 senkrecht und in Fig. 2 wagerecht durchschnitten gezeichnet ist, hat vier Oeffnungen für den Abflufs des Wassers. Die eine, in unserer Figur am meisten rechts liegende, Oeffnung mündet im Boden des Ofeninnern; sie vermag die vollständige Entleerung des Ofens zu vermitteln. Die folgende Oeffnung mündet wegen eines senkrechten Rohraufsatzes in $^1/_4$ der Ofenhöhe, so dafs durch sie dasjenige Wasser abfliefsen kann, welches etwa über dieser Mündung angestaut wird. Die dritte Oeffnung führt in ähnlicher Weise nur das über $^1/_2$, die vierte Oeffnung nur das über $^3/_4$ der Ofenhöhe angestaute Wasser ab. Die vier Abflufsöffnungen stehen mit einem gemeinschaftlichen Hahn, der unterhalb des Ofens angebracht ist, in Verbindung. Die

Fig. 1.

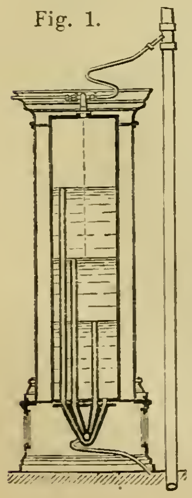


Fig. 2.

Bohrungen des Hahnkükens sind so angeordnet, dafs je nach der Drehung desselben nur je eine der Oeffnungen ganz oder auch nur zum Theil zur Wasserabführung geeignet wird.

Soll der Ofen möglichst viel Wärme abgeben, so stellt man den Hahn so ein, dafs die erst genannte Oeffnung das gebildete Wasser abführt; bedarf man weniger Wärme, so wird der Wasserabflufs nur von einem höher gelegenen Punkte eingeleitet. Alsdann sammelt sich das Wasser im Ofen bis zu diesem Punkte, schliefst den Dampf von der Heizfläche ab, welche es bedeckt, und vermindert hierdurch die Wärmeabgabe.

Um die Raschheit der hierin zu findenden Regelung genauer verfolgen zu können, möge eine eingehendere Rechnung angestellt werden.

Fig. 3 stellt einen wagerechten Schnitt eines Ofens dar, in welchen die Mafse, welche ich einer Lithographie entnommen habe, eingeschrieben sind. Bei der auf diesen Schnitt im Folgenden gegründeten Rechnung mache ich noch die Annahmen: a) dafs die Wasserablafsröhren in Bezug auf Wärmeübertragung sowohl, als auch in Bezug auf den Raum, welchen sie einnehmen, vernachlässigt werden können; b) dafs die beiden wagerechten Flächen gegenüber den senkrechten Flächen des Ofens verschwindend klein sind; c) dafs die Temperatur der den Ofen bespülenden Luft überall gleich der unveränderlichen Gröfse δ ist; d) dafs jedes Meter der Ofenhöhe für jeden Grad des Temperaturunterschiedes zwischen dem Ofeninnern und der den Ofen umgebenden Luft stündlich $17{,}5 = w$ Wärmeeinheiten abführt.

Fig. 3.

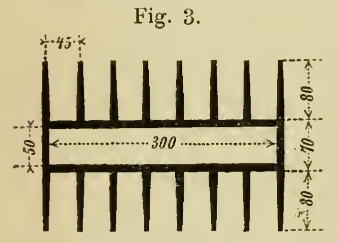
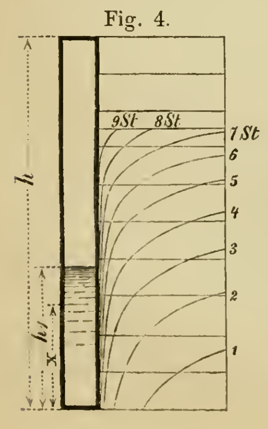


Fig. 4 stelle nun den Aufrifs des Ofens vor. Es soll zunächst die Dampfmenge bestimmt werden, welche stündlich verdichtet wird.

Fig. 4.



Gelangt in dem Ofen Dampf von 120° zur Verwendung, so werden bei der Verdichtung von 1^k Dampf zu Wasser von 120° etwa 522^c frei. Sonach bildet jedes Meter der Ofenhöhe, wenn die Lufttemperatur $\delta = 35^0$ angenommen wird, stündlich $\frac{17{,}5 \times (120 - 35)}{522} \cong 2^k{,}85 = \xi$ Dampf. Der Einfachheit halber soll ferner angenommen werden, dafs 1^k Wasser unverändert 1^l Raum einnimmt.

Der Querschnitt des Hohlraumes ist $= 0{,}3 \times 0{,}05 = 0^{qm}{,}015$, folglich der Hohlraum von 1^m Ofenhöhe $= 0{,}015 \times 1 \times 1000 = 15^l = \zeta$. Die Dampf verdichtende Oberfläche des Ofens wird nun ausgedrückt durch $h - x$, also die in der Zeit dt verdichtete Dampfmenge durch: $(h - x)\xi\, dt$. Diese erhöht den Wasserspiegel um die Höhe dx, ist sonach gleichzusetzen $= \zeta\, dx$, so dafs entsteht:

$$(h - x)\xi\, dt = \zeta\, dx \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Aus dieser Gleichung vermag man die Zeit t_1 zu gewinnen, innerhalb welcher das Wasser sich bis zu einer Höhe $x = h_1$ angesammelt hat. Aus (1) folgt nämlich:

$$dt = \frac{dx}{h - x} \frac{\zeta}{\xi}$$

und aus der Integration beider Seiten dieser Gleichung:

$$t = - \log nat\ (h - x) \frac{\zeta}{\xi} + Const \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Für $x = h_1$ entsteht aus Gleichung (2):

$$t_1 = - \log nat\ (h - h_1) \frac{\zeta}{\xi} + C,$$

für $x = 0$ aber $0 = - \log nat\ (h - 0) \frac{\zeta}{\xi} + C$, also ist:

$$t_1 = \frac{\zeta}{\xi} \log nat \frac{h}{h - h_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Durch Einsetzen der Werthe von ζ und ξ erhalten wir aus Gleichung (3):

Für $h_1 = \frac{h}{4}$ . . . $t_1 = \frac{15}{2,85} \log nat\ ^4/_3 = 1,5$ Stunden.

Für $h_1 = \frac{h}{2}$ ist $t_1 = 3,65$, für $h_1 = \frac{3}{4} h$ ist $t_1 = 7,3$ Stunden.

Behufs Gewinnung einer sicheren Uebersicht des Einflusses, welchen diese Wasseranstauung auf die Wärmeabgabe des Ofens hat, mufs noch die Abkühlung des gebildeten Wassers weiter verfolgt werden.

Irgend eine wagerechte Schicht desselben im Abstande x von dem unteren Boden des Ofens und in der Dicke von dx verliert durch die Wandungen des Ofens in der Zeit dt, wenn noch $\varDelta$ die Temperatur des Wassers bedeutet, die Wärmemenge:

$$(\varDelta - \delta)\, w\, dx\, dt = d\, W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Die hierdurch entstehende Temperaturabnahme $d\varDelta$ der in Rede stehenden Schicht berechnet sich aus: $- \zeta dx\, d\varDelta = (\varDelta - \delta)\, w\, dx\, dt$, oder:

$$\frac{d\varDelta}{\varDelta - \delta} = - \frac{w}{\zeta}\, dt, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

woraus durch Integration entsteht:

$$\log nat\ (\varDelta - \delta) = - \frac{w}{\zeta} t + Const, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

t soll von dem Beginn des Heizens an gerechnet werden; dabei ist zu beachten, dafs erst von dem Zeitpunkte t_1, also von der Bildung der betreffenden Wasserschicht an, die Gleichung (6) Giltigkeit hat. Sonach ist zweckmäfsig zu schreiben:

$$\log nat\ (\varDelta - \delta) = - \frac{w}{\zeta} (t - t_1) + Const, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6a)$$

in welcher Gleichung $t - t_1$ die Zeit bezeichnet, welche seit der Bildung der in Frage stehenden Wasserschicht verflossen ist. Für $\varDelta = \varDelta_1 =$ der Anfangstemperatur des gebildeten Wassers ist $t = t_1$, folglich:

$$\log nat\ (\varDelta_1 - \delta) = 0 + Const \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6b)$$

Durch Abziehen des Ausdruckes 6b von 6a erhält man nun:

$$\log nat\ (\varDelta - \delta) = \log nat\ (\varDelta_1 - \delta) - \frac{w}{\zeta} (t - t_1) \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

oder nach Einführung des Werthes für t_1 aus Gleichung (3):

$$\log nat\ (\varDelta - \delta) = \log nat\ (\varDelta_1 - \delta) - \frac{w}{\zeta} \left(t - \frac{\zeta}{\xi} \log nat \frac{h}{h - h_1}\right) \quad . \quad (7a)$$

Diese Gleichung (7a) liefert für verschiedene Zeiten die zugehörigen Werthe von $\varDelta - \delta$, welche unter der Annahme, dafs nur das höchste Rohr geöffnet ist, in Fig. 4 durch die entsprechend bezeichneten Curven

dargestellt sind. Diejenigen Flächen, welche von diesen Curven einerseits und von der Abscissenachse und den Ordinaten andererseits eingeschlossen sind, geben das Mafs der Wärmeabgabe bei Eintritt der zugehörigen Zeiten.

Diese Wärmeabgabe kann auch — mit Hilfe der Simpson'schen Regel — auf Grund der durch die Gleichung (7 a) gefundenen Werthe berechnet werden. Beispielsweise ist dieselbe unter den oben genannten Annahmen, wenn das Rohr, dessen Länge gleich $0{,}5\,h$ ist, der Wasserablauf gestattet:

Für $t = 0$ Stunden . . . 100 = gröfste Leistung des Ofens
„ $t = \frac{1}{2}$ „ . . . 95,3
„ $t = 1$ „ . . . 85,8
„ $t = 1\frac{1}{2}$ „ . . . 76
„ $t = 2$ „ . . . 66,5
„ $t = 3$ „ . . . 56,1
„ $t = 4$ „ . . . 50,8
„ $t = 5$ „ . . . 50,2
„ $t = 6$ „ . . . 50,06.

Hieraus geht zur Genüge hervor, dafs die Regelung erst nach längerer Zeit fühlbar wird, jedoch bei den vorliegenden Mafsen und Annahmen die Wärmeabgabe des Wassers nur eine geringe Rolle spielt, also nöthigenfalls vernachlässigt werden kann.

Sodann ist die Gleichung (3) geeignet, Aufschlufs über die Frage zu geben: Welche Mittel sind anzuwenden, um in kürzerer Zeit die Wärmeabgabe des Ofens zu vermindern? Offenbar ist nur nöthig, den Ausdruck $\frac{\zeta}{\xi}$, d. h. das Verhältnifs des Hohlraumes zur Heizfläche des Ofens zu verkleinern. Wird dasselbe nur halb so grofs gewählt, als Fig. 3 ergibt, so werden die Zeiten t_1 auch nur halb so grofs als berechnet ausfallen.

Käuffer will die ursprünglich grofse Wärmeabgabe zur Ausgleichung des Unterschiedes verwenden, welcher zwischen dem Wärmebedarf bei Beginn des Heizens und demjenigen nach vollendetem Anheizen vorhanden ist. Dieser Unterschied schwankt je nach den örtlichen Verhältnissen innerhalb sehr weiter Grenzen. Soll der Wechsel im Wärmebedarf durch den von selbst entstehenden Wechsel in der Wärmelieferung gedeckt werden, so mufs hiernach jeder Ofen den Verhältnissen des betreffenden Raumes genau angepafst werden, was als unmöglich bezeichnet werden mufs. Jedoch, wenn die Schwierigkeiten der Berechnung des Wärmebedarfes während des Anheizens und diejenige, so wesentlich verschiedene Oefen herzustellen, überwunden werden sollten, so würde dem Bedürfnisse noch nicht in dem erwarteten Mafse entsprochen werden können, da der Wärmebedarf des Anheizens mit der wechselnden Aufsentemperatur und der Benutzungsart des betreffenden Raumes wechselt.

Hiernach dürfte sich im Allgemeinen empfehlen, das Verhältnifs $\frac{\zeta}{s}$ möglichst klein zu wählen und der regelnden Hand die Deckung des wechselnden Wärmebedarfes zu überlassen. Oft wird man sich entschliefsen, nach stattgefundenem Heizen das Wasser des Ofens nicht ablaufen zu lassen, sondern vielmehr in einer bestimmten Höhe zurückzuhalten. Bei Wiederbeginn des Heizens ist alsdann von vornherein eine kleinere Heizfläche vorhanden. So vortheilhaft dieses Verfahren erscheint, so bedenklich ist dasselbe in einzelnen Fällen. Wenn nämlich der Ofen einen Ort hat, an welchem die Temperatur der Luft unter 0^0 zu sinken vermag, so ist das Gefrieren des in Rede stehenden Wassers und damit das Zersprengen des Ofens zu befürchten. Dasselbe Bedenken liegt auch bei anderem Betriebe vor, wenn nämlich die zu erwärmende Luft dem Freien entnommen wird. Das im unteren Theile des Ofens sich sammelnde Wasser kann alsdann während des Heizens gefrieren, welche Befürchtung ich ausdrücklich hier aussprechen mufs, obgleich *Käuffer* in einem Privatbrief versichert, der Gefahr des Zersprengens des Ofens vorgebeugt zu haben.

So lange die regelnden Eigenschaften des *Käuffer*'schen Ofens benutzt werden, so lange ist der untere Theil desselben kälter, oft wesentlich kälter als der obere Theil. Deshalb verlangt der Ofen unbedingt eine Ummantelung, vermöge derer nur die kältere Luft vom Fufsboden des zu heizenden Raumes abgesaugt, an der Heizfläche erwärmt und darauf dem Zimmer wieder zurückgegeben wird, wenn man nicht das Abführen der Luft einem Lüftungsschlot überlassen will, während der Ersatz dem Freien entnommen wird.

Das vierte Verfahren der Regelung eines Dampfofens besteht, wie schon erwähnt, in der Beschränkung des Bespülens der Heizfläche seitens der zu erwärmenden Luft.

Unter der Voraussetzung, dafs der beliebig geformte Dampfofen A (Fig. 5) in einer Ummantelung B aufgestellt ist, welche keine nennenswerthen Wärmemengen überleitet, gelingt die Regelung der Wärmeabgabe *bei fortwährend geöffneter Dampfeinströmungs- und Wasserabströmungsöffnung* sicher und leicht, wenn die Luftabströmungsöffnung D vermöge des Schiebers E z. B. verkleinert oder vergröfsert wird. Je weniger Luft durch die Oeffnung D austreten kann, je weniger Luft also bei C einzutreten vermag, um so mehr wird diese Luft erwärmt, um so geringer die Temperaturdifferenz zwischen Heizfläche und Luft, sonach auch die übertragene Wärmemenge. Die abgegebene Wärmemenge steht indefs nicht in geradem Verhältnifs zum Querschnitt der Oeffnung D, weil, wie schon erwähnt, die Temperatur der ausströmenden Luft mit abnehmendem Querschnitt von D,

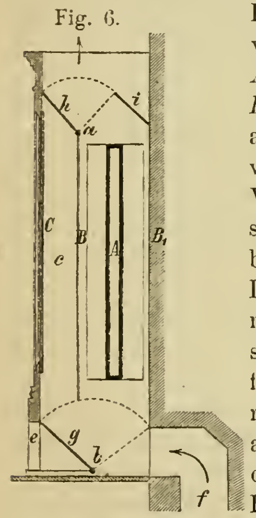
Fig. 5.

aufserdem aber die Ausströmungsgeschwindigkeit, wie auch das Volum der Luft mit der Temperatur derselben wächst. Die genannte Regelung der Wärmeabgabe ist sonach zwar einfacher als irgend eines der vorher besprochenen Verfahren, macht aufserdem ein Rückschlagventil überflüssig und vermeidet das lästige Knacken, welches bei gröfserer Temperaturänderung der Heizflächen eintritt; sie beansprucht allerdings eine gute, urtheilsfähige Bedienung. Es wird daher diese Regelung neuerdings nicht selten angewendet, namentlich dann, wenn der Wärmestrahler in einer besonderen Heizkammer aufgestellt ist, also bei sogen. Dampf-Luftheizungen.

Aufser dem bereits genannten Mangel kann man dem vorstehenden Verfahren noch das fernere vorwerfen, dafs die unter Umständen hohe Temperatur der ausströmenden Luft unangenehm für die Bewohner des betreffenden Raumes ist und auch schädlich einwirkt auf die Decoration und Möbel des Raumes. Man hat diesem Uebelstande schon längst abzuhelfen gewufst durch die Anwendung der sogen. Mischklappe.

H. Rösicke in Berlin (* D. R. P. Nr. 3600 vom 9. April 1878) hat sich die längst bekannte Einrichtung patentiren lassen in der Anwendung derselben für einen im Zimmer aufgestellten Dampfofen. Die Durchschnittsfigur 6 läfst die Anordnung und Verwendung der Mischklappe genügend erkennen. *A* bezeichnet den gerippten, platten Dampfofen, *B* und B_1 die Ummantelung, welche zum Theil aus der Zimmerwand, zum Theil aus einer Blechwand besteht. Die Blechwand bildet mit einer Wand *C* und den zugehörigen Giebelwänden einen senkrechten Kanal *c*. Ueber der Blechwand *B* befindet sich die Drehachse *a* der Mischklappe *h*. In der gezeichneten Stellung dieser Klappe *h* vermag die den Ofen umgebende Luft frei auszuströmen, so dafs die gröfste Wärmeabgabe stattfindet. Dreht man *h* — in Bezug auf unsere Figur — nach rechts, so wird gleichzeitig der Austritt der an der Ofenfläche erwärmten Luft erschwert und der Kanal *c* geöffnet. Diejenige nur wenig erwärmte Luft, welche durch *c* nach oben strömt, mischt sich mit der wärmeren, vom Ofen strömenden Luft, was durch die Lage des Bleches *i* begünstigt wird, und mildert damit deren Temperatur. Ist *h* ganz nach rechts gedreht, so hört der Austritt der am Ofen erwärmten Luft — abgesehen von Undichtigkeiten — auf, während die Luft des Kanales *c* frei auszuströmen vermag. Diese wird entweder allein dadurch in Bewegung versetzt, dafs sie eine geringe Erwärmung durch die Blechwand *B* erfährt, oder sie wird durch den Kanal *f* mittels eines Gebläses eingetrieben.

Fig. 6.



Die Einrichtung gestattet auch, je nach Wunsch mit umlaufender oder mit frischer Luft zu arbeiten. Unter dem Ofen ist nämlich eine Klappe *g* um die Achse *b* drehbar angebracht. Sofern die Klappe *g* die gezeichnete Lage hat, so kann nur von *f* aus zugeführte, frische Luft sowohl zu dem Ofen, als auch in den Kanal *c* gelangen; ist dagegen die Klappe *g* ganz nach rechts umgelegt, so ist der Zutritt frischer Luft abgesperrt, dagegen der Eintritt der Zimmerluft durch die Oeffnung *e* freigelegt.

Vor fast einem Jahr hatte ich mich mit der vorliegenden Frage gelegentlich der Ausarbeitung eines Beheizungsplanes zu beschäftigen. Nach Verwerfung der drei erstgenannten Regelungsverfahren — der *Käuffer*'sche Ofen war noch nicht bekannt, würde indessen, wenn ich denselben schon gekannt hätte, für den vorliegenden Fall nicht verwendet worden sein — blieb ich zunächst bei dem vierten Verfahren stehen. Bei Besichtigung von Anlagen, welche in der bezeichneten Weise arbeiteten, namentlich auch mit Mischklappe versehen waren, mufste ich mich indessen überzeugen, dafs die Mischung der kälteren und heifseren Luft nicht in der wünschenswerthen Vollständigkeit gelang.

In Folge dessen habe ich mich für das unter 5 genannte Verfahren entschieden und die in Fig. 7 bis 9 dargestellte Einrichtung für die geplante Heizanlage entworfen.

Den Grundgedanken der Anordnung versinnlicht Fig. 7. In derselben bedeutet *A* den Dampfofen, *B* eine der Ummantelungswände und *C* den Kanal, welcher die Luft zuführt. Rechts von dem eingemantelten Raum bezieh. der Heizkammer, gleichsam die eine Wand derselben bildend, befindet sich der in senkrechter Richtung zu verstellende Schieber *E* mit der Luftausströmungsöffnung *D*. In der gezeichneten Stellung des Schiebers *E* bezieh. der Oeffnung *D* ist der obere Theil der Heizkammer bis zum oberen Rand der Oeffnung *D* mit ruhender Luft gefüllt. Diese Luft ist wärmer als die weiter unten in Bewegung befindliche; sie vermag nicht nach oben zu steigen, weil ihr Raum oben geschlossen ist; sie kann daher ihren Platz nicht verlassen. So lange die Temperatur der Luft niedriger ist als diejenige des den Ofen füllenden Dampfes, wird sie von dem Ofen Wärme aufnehmen; die Temperaturdifferenz sinkt indessen mehr und mehr, so dafs bald die betreffenden Oberflächen keinen Dampf mehr zu verdichten vermögen. Die aus *D* strömende Luft hat den Ofen nur bis zu der in Fig. 7 punktirten wagerechten Linie bespülen können und zwar von dem Augenblicke an, in welchem die Oeffnung *D* ihren Platz einnahm. Die Luft wir daher *von diesem Augenblicke an* entsprechend weniger

Fig. 7.

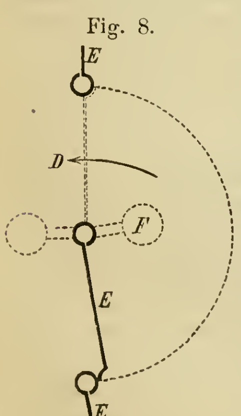
erwärmt, *obgleich der Ofen A nach wie vor mit Dampf der ursprünglichen Spannung gefüllt ist, obgleich dem Wasser freier Abflufs gewährt wird.*

Je weiter man die Oeffnung D nach unten schiebt, um so gröfser wird die in bezeichneter Weise von dem Heizvorgange ausgeschlossene Fläche des Ofens, um so geringer die Lufttemperatur, also auch die Wärmemenge, welche dem Raum zugeführt wird. Liegt endlich D gegenüber der Oeffnung C, so findet überhaupt keine Erwärmung der Luft statt, d. h. die Beheizung hat aufgehört, ohne dafs der Dampfzuflufs oder der Wasserabflufs gesperrt worden wäre.

Da die den Ofen umschliefsenden Wände nicht vollständig undurchlässig für Wärme sind, da ferner der Schieber E nicht vollständig dicht schliefst, so werden in Wirklichkeit auch dann noch geringe Wärmemengen an den Raum abgegeben, wenn D gegenüber C sich befindet. Diese unbedeutenden Wärmemengen können aber nicht stören, wenn überhaupt Veranlassung vorliegt, den Ofen mit Dampf zu füllen, bezieh. wenn überhaupt einer der Räume des Hauses geheizt wird. Sonach war ich im Stande, *jegliche Dampf- und Wasserventile oder Hähne zu vermeiden*, auch das gebildete Wasser selbstthätig in die Dampfkessel zurückfliefsen zu lassen. Nur wurde die Rohrleitung einzelner Gruppen der Oefen so eingerichtet und mit Absperrvorrichtungen versehen, dafs sie für den Fall einer nothwendigen Ausbesserung von dem allgemeinen Rohrnetz ausgeschlossen werden konnte.

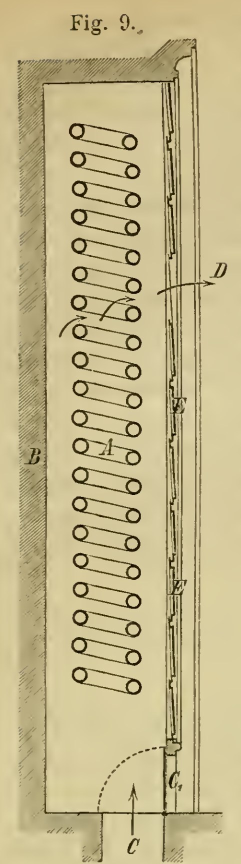
Einen aus einem Stück gefertigten Schieber konnte ich nur in wenigen Fällen verwenden, da dieser — wie aus Fig. 7 ersichtlich — viel Raum in der Höhenrichtung einnimmt. Deshalb wurde in vielen Fällen der steife Schieber durch biegsame, den Rollläden unserer Schaufenster ähnliche Platten ersetzt. In einigen Fällen waren auch diese unbequem, weshalb ich die Wandconstruction anwendete, welche Fig. 8 versinnlicht. Diejenige Wand nämlich, in welcher die Oeffnung D sich befinden mufs, ist aus Blechplatten E von gleicher Breite hergestellt. Der eine Rand jeder der Blechplatten ist rohrartig zusammengebogen, an beiden Enden mit Zapfen versehen und mit Hilfe derselben entsprechend gelagert. An dem einen der Zapfen, aufserhalb der Heizkammer, befindet sich ein Hebel mit Gewicht F, welcher sowohl zum Umlegen der zugehörigen Klappe E, als auch zum nachhaltigen Festlegen derselben dient.

Fig. 8.



Ein in dem zugehörigen Zimmer aufzustellender Ofen sollte eine Ummantelung nach Fig. 9 erhalten. Zu dieser Skizze ist zunächst zu bemerken, dafs dem Ofen A, welcher in einer Aussparung der Wand B Platz gefunden hat, die Luft entweder durch den Kanal C, oder nach Niederlegung der Klappe durch

Fig. 9.



die Oeffnung C_1 vom Zimmer aus zugeführt wird. Die Vorderwand der Ummantelung besteht aus Platten E von gestanztem Blech, welche behufs Anfassens mit Knöpfen versehen sind. Die Platten E legen sich dachförmig über einander und stützen sich auf eine Zahnleiste, welche an den beiden senkrechten Gesimsen der Ummantelung angebracht sind. Soll D niedriger gelegt werden, d. h. soll der Ofen weniger Wärme liefern, so ergreift man die nächst niedriger liegende Platte an ihren Knöpfen und schiebt sie über die höher gelegenen Vorsprünge der Zahnleiste. Die Bedienung bezieh. Regelung ist also auch hier eine sehr einfache, zumal, wie schon bemerkt, die beabsichtigte Wirkung sofort eintritt. Unmittelbar hinter den Platten E ist ein Drahtgitter angebracht, welches den nicht schönen Ofen verdeckt.

In Fig. 8 fällt auf, dafs die nach oben gelegte (punktirte) Klappe sich dichter an die Drehachse der nächst höheren Klappe anschliefst, als die nach unten gelegte Klappe an die benachbarte. Diese scheinbare Unvollständigkeit hat keine Nachtheile im Gefolge. Sofern die Bewegung der Luft lediglich durch die Erwärmung derselben stattfindet, kann derjenige Theil der Wand, welcher unter D liegt, überhaupt fehlen. Dasselbe ist immer zulässig, wenn die erwärmte Luft von D aus mittels eines Schlotes nach oben geführt wird. Der untere Theil der Wand E hat in beiden Fällen nur den Zweck einer regelrechten Luftführung, welcher durch andere Mittel auch zu erreichen ist.

Befindet sich der Ofen in der Höhe des zu heizenden Zimmer und wird frische Luft eingeblasen, so ist der in Rede stehende Wandtheil nothwendig, damit nicht im Winter die unerwärmte Luft sich über den Fufsboden des Zimmers ausbreitet. Es dürfte indefs auch hier die durch Fig. 8 dargestellte Construction genügen, wenn die Richtung des Luftstromes passend geleitet wird.

Ein Rückblick auf die besprochenen fünf Regelungsarten ergibt nun folgendes:

Das erste Verfahren ist ein sehr rohes und sollte nur angewendet werden für die langgestreckten Dampfrohre der Fabrikheizungen, welchen der Dampf von einem, höchstens von einigen Punkten aus zugeführt wird, und aufserdem in denjenigen Fällen, in denen aus anderen Gründen Dampfwasseröfen sich empfehlen.

Das zweite Verfahren wirkt rasch, empfiehlt sich aber der nothwendigen sorgfältigen Bedienung, sowie der weiter oben genannten Uebelstände halber nur für einzelne Fälle.

Gleiches ist in Bezug auf das dritte Verfahren zu sagen, jedoch zu bemerken, dafs der *Käuffer*'sche Dampfofen für viele Fälle recht brauchbar sein wird.

Das unter 4 genannte Verfahren verdient den ersten drei gegenüber unbedingten Vorzug, sofern man eine gröfsere Zahl von Räumen zu erwärmen und keinen Werth auf Wärmeaufspeicherung zu legen hat.

In den gleichen Fällen darf das fünfte Verfahren als das vorige überwiegend benannt werden, da es, aufser den diesem eigenen Vortheilen noch die weiteren in sich trägt, dafs die Luft niemals über die nöthige Temperatur hinaus erwärmt wird und die Regelung der Wärmeabgabe sofort wirkt.

Mein oben unter 5 näher bezeichnetes Verfahren der Regelung der Wärmeabgabe von Dampföfen ist nicht weniger vortheilhaft bei Wasserheizungen anzuwenden. Auch erleichtert es die Regelung der Wärmeabgabe, wenn die Heizflächen unmittelbar durch die Verbrennungsproducte erwärmt werden.

Dreicylindrige Luftcompressionsmaschine von R. W. Dinnendahl und R. Meyer in Huttrop bei Steele.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Diese in Fig. 1 bis 3 Taf. 13 dargestellte Maschine (*D. R. P. Nr. 4747 vom 23. August 1878) ist nach dem bekannten und zuerst bei den *Brotherhood*'schen Boxmaschinen eingeführten Dreicylindersystem gebaut derart, dafs auf gemeinsamer Welle einerseits die drei einfach wirkenden Dampfkolben arbeiten (rechts in Fig. 2), während vom anderen Ende der Welle die drei Luftcompressionskolben angetrieben werden. Dieselben sind als Ventilkolben construirt und mit Kautschukplatten verschlossen, welche sich nicht allein an den Enden aufklappen, sondern vollständig von ihrem Sitze entfernen können, auf den sie durch eine Schraubenfeder niedergehalten sind. Aehnliche Ventile sind an den äufseren Cylinderenden der dreicylindrigen Luftcompressionsmaschine angebracht und gestatten beim Einwärtsgange der Kolben der äufseren Luft Eintritt in den Pumpencylinder, während gleichzeitig der Pumpenkolben geschlossen bleibt und die beim frühern Hube angesaugte Luft im Inneren des Cylindergehäuses zusammengeprefst wird. So dient das Gehäuse gleichzeitig als Accumulator (bezieh. Luftdruckregulator, wie er von den Erfindern genannt wird), aus

welchem durch ein in Fig. 1 ersichtliches Ventil die verdichtete Luft abgeleitet wird. Zur Kühlung der durch die Compression erwärmten Luft wird bei jedem Kolbenhub der Luftpumpe eine bestimmte Menge Wasser mitgesaugt, welches bei dem oberen Cylinder dem Eintrittventil direct zufliefst, während die beiden unteren Cylinder (Fig. 1) in angegossenen Schalen mit Wasser gespeifst werden, welches die Ventilöffnung theilweise überdeckt.

Bemerkenswerth ist aufserdem die Steuerung der Dampfmaschine (Fig. 3) durch einen cylindrischen Hahn, welcher sowohl Einströmung als Ausströmung vermittelt, wodurch das Innere des Dampfmaschinengehäuses vom Abdampf frei bleibt und die Bewegungstheile leichter geschmiert und besser erhalten werden.

In einem Verbesserungspatente Nr. 6168 (vom 17. Januar 1879 ab) ändern die Erfinder ihre Construction dahin ab, dafs die Kolben, bei umgekehrt wirkenden Ventilen, die Luft aus dem Inneren des Gehäuses ansaugen und durch eine die äufseren Cylinderenden verbindende Leitung abführen. *R.*

Flanschenpackung von Th. Remus in Dresden-Plauen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Die metallene Flanschenpackung mit weicher Einlage von *Remus* (*D. R. P. Nr. 7227 vom 9. Februar 1879) hat sich seit der kurzen Zeit ihrer Einführung aufserordentlich rasch verbreitet und allseitigen Anklang gefunden. Sie besteht aus einer auf einander folgenden Reihe von Kupfer- und Kautschuklagen, welche in der aus Fig. 4 Taf. 13 ersichtlichen Weise in endlosen, etwa 5^{mm} breiten Bändern auf eine Rolle gewickelt geliefert werden.

Zur Herstellung eines Dichtungsringes wird von dieser Rolle ein genügend langer Streifen Kupfer- und Kautschukband herunter geschnitten und hochkantig so zusammengebogen, dafs er aus drei bis vier Lagen Gummi und Kautschuk besteht. Dies geschieht in Folge der dem Streifen gegebenen Einknickungen mit leichter Mühe und ohne Anwendung eines Werkzeuges; nur zum festeren Zusammenhalten des so gebildeten Ringes werden schliefslich die einzelnen Einbiegungen mittels einer eigenen Zange leicht auf einander geprefst. Ist dies erfolgt, so wird der Ring wie gewöhnliches Dichtungsmaterial eingelegt und beim Anziehen der Flanschen zu einem flachen Ringe zusammengeprefst, welcher die Abdichtung bewerkstelligt und auch, bei späterem Undichtwerden, noch das Nachspannen gestattet. In dieser Form vereinigt die *Remus*'sche Packung alle Vorzüge der Kupfer- und der Kautschukdichtung, indem sie einerseits, in Folge der Elasticität

des Kautschuks, selbst minder gut abgerichtete Flächen abzudichten vermag und andererseits, durch die zwischenliegenden Kupferhüllen, den Kautschuk gegen die zerstörenden Einflüsse von Dampf und Wasser schützt.

Referent hat seit mehreren Monaten die Anwendung der *Remus*'schen Packung beobachtet und kann die von den Erfindern gerühmten Vorzüge derselben nur bestätigen. *M.*

Neuerungen an Niederschraubventilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Neuerungen, welche das seiner billigen Herstellung wegen sehr beliebt gewordene Niederschraubventil erfahren hat, beziehen sich hauptsächlich auf die selbstthätige Entwässerung des dem Ablauf zugekehrten Ventilraumes.

Aug. Müller in Breslau (*D. R. P. N. 1204 vom 14. September 1877) durchbohrt zu diesem Zweck die Ventilspindel *a* (Fig. 5 Taf. 13) und schiebt in die Bohrung einen Stift *b*, welcher durch einen angebogenen Haken mit dem sich über die Spindel schraubenden Ventilkörper verbunden ist. Bei geschlossenem Ventil kann das Wasser durch die freie Spindelbohrung austreten. Wird das Ventil geöffnet, so schiebt sich der vom Ventilkörper mitgenommene Stift *b* in die Bohrung und verschliefst dieselbe. Zur gröfseren Sicherheit des Verschlusses ist er mit mehreren eingedrehten Rillen versehen.

F. A. Hille in Goslar a. H. (*D. R. P. Nr. 3119 vom 17. Februar 1878) führt die Entwässerung bei seinem Ventilhahn ebenfalls durch entsprechende Durchbohrungen der Ventilspindel herbei. Wie Fig. 6 Taf. 13 zeigt, setzen zwei sich kreuzende Spindelkanäle *b* bei geschlossenem Ventil den mit dem Austrittraum des Ventiles durch die Löcher *o* communicirenden Raum *c* mit dem ins Freie mündenden Hohlraum *i* des Stopfringes in Verbindung. Beim Oeffnen des Ventiles tritt die untere Mündung der Spindelkanäle *b* in die Stopfbüchsenpackung ein und wird dadurch verschlossen. Da die Entwässerung durch den oberen Spindeltheil nur eine unvollständige ist, wenn das Ventil nicht liegend angeordnet werden kann, wird für specielle Fälle vom Erfinder die Anbringung der Bohrungen in einem Spindelfortsatz nach unten vorgeschlagen. Dies macht indefs die Anwendung einer zweiten Stopfbüchse nothwendig, vertheuert also das Ventil und erschwert dessen Instandhaltung. Die Wahl des Packungsmaterials ist hier selbstverständlich nicht gleichgiltig, da durch dasselbe ein Verstopfen der Spindelkanäle nicht verursacht werden darf. — Eine andere Construction desselben Erfinders (*D. R. P. Zusatz Nr. 5513 vom

6. Juni 1878) ist durch Fig. 7 Taf. 13 dargestellt. Dieselbe weicht von der zuletzt beschriebenen nur darin ab, dafs die Räume *o* und *i* statt der Spindelkanäle durch eine Eindrehung der Spindel in Verbindung gebracht werden, wenn das Ventil geschlossen ist. Dadurch ist allerdings die Gefahr der Verstopfung verringert; doch ist baldiges Undichtwerden der Stopfbüchsenpackung zu fürchten.

H. Janssen in Berlin (*D. R. P. Nr. 1075 vom 18. August 1878) leitet das Wasser, welches nach dem Ventilschlufs in der Austrittleitung bleibt, durch eine Oeffnung im tiefsten Punkt des Ventilgehäuses ab, welche durch ein besonderes Ventil geschlossen wird, sobald man das Hauptventil öffnet. Zur entsprechenden gleichzeitigen Bewegung der beiden Ventilkörper ist die Ventilspindel *A* (Fig. 8 Taf. 13) sowohl oberhalb, als auch unterhalb des Hauptventiles *C* mit Gewinde versehen; das obere schraubt sich in das Verschlufsstück des Gehäuses und dient zum Heben oder Senken des Ventiles mit der Spindel, das untere stärker steigende Gewinde dagegen schraubt sich in das Entleerungsventil *B*, dessen Mitdrehen hierbei durch eine in entsprechender Nuth laufende Schraube *m* gehindert wird. Vermöge der verschiedenen Gewindesteigungen wird beim Oeffnen des Hauptventiles das Entwässerungsventil geschlossen und umgekehrt. — In der Patentschrift ist noch eine andere etwas umständlichere Anordnung mitgetheilt, bei welcher das Gewinde zur Bewegung des Nebenventiles aufserhalb des Ventilgehäuses auf der Ventilspindel angebracht ist. Von der zugehörigen Mutter führen dann zwei Mitnehmerstängelchen abwärts zum Entwässerungsventil.

Die beschriebenen Ventile leiden alle an dem Uebelstand, dafs die Entwässerungsvorrichtung schon geöffnet wird, bevor das Ventil gänzlich geschlossen ist. Hieraus erwächst ein Wasserverlust, welcher bei dem „Abschlufshahn" von *F. Gaebert* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4294 vom 24. Mai 1878) vermieden ist. Hier ist nämlich, wie Fig. 9 Taf. 13 veranschaulicht, die Ventilplatte kolbenartig erhöht und der Ventilsitz mit einem vorstehenden Rand versehen, welchen der Ventilkolben beim Oeffnen erst dann verläfst, wenn er andererseits bereits in den oberen Hals des Ventilgehäuses, in welchen die Entwässerungsöffnung gebohrt ist, eingetreten ist; letztere wird also vor dem Freimachen der Durchgangsöffnung geschlossen und umgekehrt erst dann geöffnet, wenn der Ventilkolben schon abgesperrt hat.

Zwei andere Patentnehmer glaubten auf die Anbringung von Entwässerungsvorrichtungen verzichten zu sollen. *E. Wüstenfeld* in Münden (*D. R. P. Nr. 3294 vom 20. März 1878) liefs sich die Anwendung einer Spindelmutter patentiren, welche durch Conus statt der Stopfbüchse abgedichtet ist. Diese schon von *Dupuch* (vgl. *1876 222 571) angewendete Dichtungsweise hatten wir s. Z. für das Ventil von *Glück*

und *Höpffner* (* 1878 230 396) empfohlen. — Das Ventil von *Friedr. Arocker* in Wien (* D. R. P. Nr. 3133 vom 4. April 1878) ist durch die Anordnung der Ventilsitzfläche bemerkenswerth. Während alle bisher bekannten Niederschraubventile eine doppelte Ablenkung des sie durchströmenden Wassers von der ursprünglichen Bewegungsrichtung verursachen, findet bei diesem Ventil, dessen Sitz unter 45^0 geneigt ist (Fig. 10 Taf. 13) durchaus keine Richtungsänderung statt. [1] Durch einen einfachen Kunstgriff wird also ein wesentlicher Vorzug der Absperrschieber auf das Ventil übertragen; letzteres bietet übrigens aufser seiner grofsen Einfachheit den meisten Schieberconstructionen gegenüber den Vortheil, dafs eine Ablagerung fester Stoffe, welche den dichten Schlufs zu beeinträchtigen im Stande wäre, im Ventilgehäuse nicht wohl stattfinden kann, da solche an der Absperrstelle durchaus keinen Halt finden. Die constructive Durchführung dieser glücklichen Idee kann natürlich eine mannigfaltige sein. Wir begnügen uns mit der Hinweisung auf das durch die Figur 10 hinlänglich veranschaulichte Princip. *H—s.*

Universalwalzwerk von E. v. Zweigbergk in Stockholm.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Dieses zu Smedjebacken in Schweden benutzte Walzwerk (* D. R. P. Nr. 5657 vom 17. October 1878) besteht aus zwei Gerüsten, in welchen die beiden horizontalen und verticalen Walzen a, a_1 bezieh. b, b_1 gelagert sind; erstere werden in üblicher Weise angetrieben, letztere dagegen durch die Stirnräder c, c_1, den Reibungsmuff d, die Welle e und die Kegelräder f, g. Die Walzen a, a_1 bestimmen die Eisendimension in der Stärke und die Walzen b, b_1 diejenige in der Breite. Das Heben und Senken der Walze a erfolgt dadurch, dafs auf deren einem Wellenrade ein mittels eines Kreuzkeiles befestigter Reibungsmuff h (Fig. 10) sitzt; er dreht sich mit der Walze, kann aber doch nach der einen oder anderen Seite bewegt werden, um mit einem der beiden conischen Räder i oder i_1 gekuppelt zu werden, wobei die Welle k durch das Kegelrad l eine nach rechts oder links erfolgende Bewegung erhält. Auf dem oberen Wellenende von k ist ein Getriebe befestigt, welches mit dem über den Walzenstühlen sitzenden Wechselsystem in Verbindung steht; setzt dieses die Schrauben m in Bewegung, so hebt oder senkt sich das Walzenlager und die Walze a selbst. Diese Lager sind in Verbindung mit einem Querstück n, welches auf den Schrauben m sitzt und deren Auf- und Niedergang folgt, und von

[1] Vgl. u. a. *Whitton*'s und *Leonard-Giot*'s Absperrventile * 1875 **217** 272 371.

diesem Querstück gehen 4 Eisenstangen hinab, die das Lager tragen. Die Spiralfedern o, welche diese Stangen umgeben, ersetzen das früher gebräuchliche System von Gegengewichten zur Aufnahme der Walze a. Die Verticalwalzen sind in horizontaler Richtung an zwei Paar Stangen p und p_1 beweglich. Die Walze b ist nur ausnahmsweise zu verändern; dagegen ist b_1 öfter zu verstellen, was durch das Rad q (Fig. 10 und 11) erfolgt. Bei dessen Umdrehung bewegen sich nämlich auch die Wellen r bis r_3 mittels der auf ihnen sitzenden Kegelgetriebe, die den Schrauben s bis s_3 eine horizontale Bewegung mittheilen, und dabei werden die zu der Walze b_1 und derem Getriebe gehörigen Lager t bis t_2 und das Führungsstück u, welches natürlich der horizontalen Bewegung der Walze b_1 folgen mufs, mitbewegt. Um das Senkungsmafs der Walzen a_1 leichter beurtheilen zu können, befindet sich auf der einen Schraube m eine Zeigerscheibe, welche auf einen Mafsstab y weist. Die Stärkedimension des Eisens wird aufserdem durch einen auf dem Stirnrad sitzenden Zeiger v und eine Marke w geregelt. Um das Eisen zu hindern, sich beim Walzen schief zu legen, ist ein Drücker z angebracht, der durch einen Arm und eine daran befindliche Stellschraube gehoben oder gesenkt werden kann.

Als Vortheile dieser Walzwerksconstruction führt die *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1879 S. 211 folgende an: 1) Die Walzen a und a_1 können fast in ihrer ganzen Länge benutzt werden. 2) Das Heben und Senken der Walze a erfolgt durch den beschriebenen Mechanismus schnell und sicher, so dafs eine Behinderung des Walzens nicht eintritt. 3) Der Drücker z hindert das Schiefwerden des Eisens und zwingt es zum Beibehalten seiner Form. 4) Der Bewegungsmechanismus der Walzen b und b_1 ist genau nach der Bewegung der Horizontalwalzen eingerichtet. 5) Die Gegengewichte der Horizontalwalzen sind durch Spiralfedern ersetzt. 6) Das Eisen hält besser als bei Spurwalzen und wird viel scharfkantiger und schöner, da keine im Eisen eingewalzte Riffeln vorkommen können, weshalb man auch nur halb so viel Ausschufsproduct erhält. 7) Die Walzen sind sehr selten auszuwechseln, wodurch viel Zeit gespart wird. 8) Aus allen diesen Gründen arbeiten diese neuen Walzen billiger als die früheren Spurwalzen.

Die Kosten für die Umänderung eines älteren Walzwerkes, dessen Walzen, Lager und Stühle zu benutzen sind, sollen 3000 bis 4000 Kronen betragen. Hierbei ist die Patentabgabe, aber nicht die Montage an Ort und Stelle berücksichtigt.

Das Universalwalzwerk zu Smedjebacken arbeitet seit April 1878 und liefert ausschliefslich Flacheisen von 30 bis 125^{mm} Breite und 1^{mm},5 und mehr Stärke. In 4 Wochen des Herbstes wurden in 418 Stunden mit 2 Oefen zusammen 405^{t} verarbeitet. Dieselben lieferten 78,84 Proc. fertige Producte, 3,65 Proc. ausgeschossenes Eisen, 8,96 Proc. Abfall und 7,55 Proc. Abbrand.

Doppelte Plandrehbank für Eisenbahnwagen-Räder; von A. Fetu und Deliège in Lüttich.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

In dem mit den Fundamentplatten für die beiden Supporte in einem Stücke gegossenen, kräftigen Spindelstocke sind neben einander

entgegengesetzt gerichtet zwei Plandrehbankspindeln gelagert, deren jede eine Universalplanscheibe mit äufserem Zahnkranz trägt. Es befindet sich demnach an jeder der beiden Stirnseiten des Spindelstockes eine Planscheibe, welche mit dem vor dieser auf einer in der Richtung der Spindelachse verschiebbaren Querwange angebrachten Werkzeugsupport einer für sich vollständigen Plandrehbank angehört. Für beide Planscheiben ist ein gemeinschaftlicher Antrieb durch Stufenscheibe und Räderübersetzung mit ausrückbarem Rädervorgelege vorhanden. Auf den Enden der die Stufenscheibe tragenden Antriebswelle sind in Feder und Nuth geführte, achsial verschiebbare Getriebe angebracht, wovon das eine direct, das andere aber durch Vermittelung eines Zwischenrades mit dem Zahnkranze der zugehörigen Planscheibe in Eingriff kommt. Durch die vorgenannte achsiale Verschiebung kann jedes der beiden Getriebe aufser Eingriff und somit jede Planscheibe unabhängig von der anderen zum Stillstande gebracht werden. Fig. 1 bis 3 auf Taf. 14 zeigen diese Maschine in Ansicht, Draufsicht und Seitenansicht nach *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 148 und lassen die Constructionseinzelheilen derselben deutlich erkennen. Die Werkzeugsupporte sind mit von einander unabhängig aus- und einrückbaren selbstthätigen Bewegungen nach zwei zu einander senkrechten Richtungen versehen; die dafür angewendeten Steuerungsmechanismen sind in den Abbildungen näher dargestellt und daraus leicht zu entnehmen.

J. P.

Apparat zum Anwulsten von Blech und zum Drahteinlegen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Es stehen heute, wie der *Metallarbeiter*, 1879 S. 210 mittheilt, dem Blecharbeiter, Dank den riesigen Fortschritten, die in den letzten Jahrzehnten auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues gemacht wurden, eine so reiche Fülle von sinnreichen und praktischen Hilfsmaschinen und Werkzeugen zu Gebote, dafs es nur wenige Arbeiten in der Spenglerei gibt, welche man, wegen Mangel eines vollkommen geeigneten praktischen Hilfswerkzeuges hierzu, noch genöthigt ist, mittels Handarbeit herzustellen. Eine dieser Arbeiten, für welche bis jetzt eine schnell, sicher und sauber arbeitende Maschine fehlte, ist das *Anwulsten* und das *Drahteinlegen*; denn den bis jetzt bekannten Wulstmaschinen haftet ohne Ausnahme der leidige Uebelstand an, dafs man lange Wulsten von kleinerem Durchmesser überhaupt nicht herstellen kann und bei Wulsten gröfseren Durchmessers bei einer bestimmten Länge nicht über die Grenze der vorgeschriebenen Blechstärke oder bei bestimmter Blechstärke nicht über eine gewisse Länge hinaus gehen darf,

ohne Gefahr zu laufen, dafs der eingeschnittene Stab sich verdreht und die Wulst nur an den beiden Enden der Tafel gebogen wird, während das Blech in der Mitte zurückbleibt. Zum Drahteinlegen mufste man bisher auf der Abbiegmaschine vorbiegen, das Zulegen mufste auf der Sickenmaschine oder Rundmaschine geschehen. Bei starken Blechen und kleinen Drahtdicken ist man noch gröfstentheils auf die Handarbeit angewiesen, und es ist jedem Fachmanne hinlänglich bekannt, wie viel Mühe, Arbeit und Geschicklichkeit zur Herstellung langer und enger Wulsten erforderlich ist.

Durch die von *Gebrüder Scherb* in Wien (* D. R. P. Nr. 6553 vom 5. März 1879) erfundene „Universal-Wulst- und Drahteinlegmaschine" ist diese empfindliche Lücke in der Reihe der Blechbearbeitungsmaschinen vollkommen ausgefüllt; dieselbe arbeitet überraschend schnell und sauber. Man kann auf der Maschine, von 1^{mm} Durchmesser angefangen, Drähte jeder beliebigen Stärke oder Rundstäbe bis zu 25^{mm}, bei der 2^{m} langen Maschine bis 40^{mm} Durchmesser direct in das Blech einrollen, ohne dafs bei den verschiedenen Durchmessern an der Maschine irgend eine Zurichtung oder Stellung nothwendig ist. Die Maschine arbeitet ähnlich wie eine Abbiegmaschine; es wird der Draht oder Rundstab, welcher nur ziemlich gerade gerichtet ist und sonst keiner weiteren Vorbereitung bedarf, hingelegt, das Blech darunter festgespannt und auf dreimaliges Aufbiegen ist derselbe vollständig eingerollt; der Stab kann dann gleich im Blech bleiben oder, wenn die Wulst hohl sein soll, läfst sich derselbe sehr leicht herausziehen, weil die Wulst nicht verspannt oder verzogen, sondern vollständig gerade ist.

Wir lassen hier die Beschreibung der ebenso einfachen, wie sinnreichen Construction folgen; auf Taf. 14 stellt Fig. 4 den Querschnitt dar, aus welchem deren wichtigste Theile ersichtlich sind. *a* ist der Ständer der Maschine, an dessen oberem Winkel der Spannbacken *d* befestigt ist. Der Untertheil *b* ist durch in Schlitzen geführte Stehbolzen *c* mit dem Ständer verhängt und mittels einer Parallelzuspannung auf und ab schiebbar, und zwar geschieht dies durch einfaches Drehen eines seitlich an der Maschine angebrachten Handrades, dessen Spindel einen Keil vorschiebt, welcher den Untertheil *b* aufwärts drängt. Die beiden Enden des Untertheiles *b* bilden Gelenke, in welchen der mit Handgriff versehene Vordertheil *e* hängt und drehbar ist. Die beiden an der inneren Fläche des Ständers *a* gleitenden scharfen Kanten des Untertheiles *b* und des Spannbackens *d* sind gegenseitig zinkenförmig ausgearbeitet, wie die Linien *x* und *y* (Fig. 5) andeuten, so dafs dieselben so weit in einander greifen können, bis sich die vorderen Kanten derselben Theile berühren, wodurch das Einspannen von Blech sowohl, als auch das Einspannen der dünnsten Drähte ermöglicht ist.

Zwischen dem aus Stahl hergestellten Spannbacken *d* und dem Untertheil *b* liegt eine Zunge *f* (Fig. 5) ebenfalls aus Stahl, welche

beim Aufwärtsspannen des Untertheiles durch die sich verkürzenden Flächen *v* und *w* vorgeschoben wird und zwar stets so weit, dafs ein zwischen die Flächen *w*, *t* und *u* gebrachter Rundstab in der Weise festgeklemmt wird, dafs, bei was immer für einen Durchmesser desselben, die Richtung der Spannbackenfläche *s* eine Tangente zur Peripherie dieses Stabes bildet. Das gerade Blech wird, wie die Linie *n* andeutet, unter diesen Stab gebracht, an die Zunge *f* angestofsen und durch Aufwärtsspannen des Untertheiles der ganzen Länge nach festgeklemmt; hierauf wird mit dem Vordertheil *e* das Blech aufgebogen, wodurch es die Biegung der Figur 5 erhält; nun wird gelüftet, das Blech wieder in die Lage *n* gebracht, festgeklemmt und aufgebogen, wodurch es die Biegung Fig. 6 erhält; endlich wird der Vorgang noch einmal wiederholt (Fig. 7) und die Wulst erhält somit nach dem dritten Bug ihre völlig geschlossene Form.

Auf diese Weise legt die Maschine ganz dünne Drähte in verhältnifsmäfsig starke Bleche ganz richtig und schön ein. Für solche dünne Drähte wird eine zweite Zunge, deren vordere Kante ganz schmal ist, der Maschine beigegeben (Fig. 8). Auch das Absetzen oder Durchsetzen der Wulsten besorgt diese Maschine auf höchst einfache Weise und sauber; es wird einfach, wie Fig. 9 zeigt, die Wulst umgekehrt eingespannt und auf den Vordertheil eine Eisenschiene oder ein Blechstreifen, von einer der Stabstärke ungefähr entsprechenden Dicke, gelegt und aufgebogen, bis der Absatz den gewünschten Winkel erreicht hat. Schmale Abbüge, Fälze und feine Anreife biegt die Maschine mit einer Schärfe und Genauigkeit, die auf keiner Abbiegmaschine erreicht wird. Es wird zu diesem Behufe die Zunge herausgenommen und das Blech mit der scharfen Kante des Spannbackens *d* festgehalten. Wenn für gewisse Zwecke Abbüge neben einer Wulst oder Sicke u. dgl. gemacht werden sollen, so wird auf Verlangen eine Schiene mitgeliefert, welche sich sehr leicht und schnell an die Maschine durch bloses Anziehen zweier Stellschrauben befestigen läfst (Fig. 10). Durch diese Einrichtung entsteht hinter der Schiene ein genügend grofser Raum für Abbüge, Sicken oder Wulsten, und man kann dadurch viele Abbüge machen, welche sich auf der Biegmaschine nur schwer oder gar nicht herstellen lassen.

Die Maschinen werden in verschiedenen Gröfsen gebaut, und zwar bis jetzt mit 640^{mm}, 1^{m} und mit 2^{m} Arbeitslänge. Eine kurze, sehr starke Sorte solcher Maschinen eignet sich besonders für Schlossereien zur Herstellung von Fischbändern, Gelenk- und Aufsatzbändern in den verschiedensten Gröfsen.

Wegge und Pelzer's combinirter Kern- und Schlangenbohrer.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Während man bisher beim Abbohren von Löchern, soweit nicht besondere Gründe die Gewinnung von Kernen wünschenswerth erscheinen liefs, in den meisten Fällen daran festhielt, die Herstellung des Loches dadurch herbeizuführen, dafs man die seinen Querschnitt bildenden Gesteinstheile zertrümmerte, schlagen *H. Wegge* und *F. Pelzer* in Dortmund (* D. R. P. Nr. 5419 vom 3. August 1878) vor, mindestens bei Herstellung weiter Bohrlöcher im Aufsteigen von Kohlenflötzen, mit Hilfe ihres combinirten Kern- und Schlangenbohrers zunächst einen Kern herzustellen und denselben nachträglich zu zersprengen, dadurch aber gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren wesentlich an aufzuwendender Kraft zu sparen.

Der unter gleichzeitigem Vorschube drehend angewendete Apparat (Fig. 11 bis 13 Taf. 14) greift mit den abwechselnd nach innen und aufsen stehenden Zähnen *a* (s. Grundrifs Fig. 12) des Hohlbohrers *A* die Kohle an und stellt einen Kern her, welcher, sobald die Arbeit ein Stück vorgerückt ist, von dem Schlangenbohrer *C* angegriffen und bei spröder Beschaffenheit der Kohle sogleich zerbröckelt wird. Sind die Massen von solchem Zusammenhalt, dafs das Eindringen des Schlangenbohrers nicht genügt, um sie zu zertreiben, so stellt dieser doch ein Angriffsloch im Kerne her, in welches der über der Reibungsscheibe *s* sitzende, drehbare Flügelkeil *D* mit seinen vier der Länge nach, wie auch von der Mittellinie aus conisch hergestellten Flügeln *f* eingreift und den Kern zersprengt. Die durch den Kernbohrer sowohl, als durch Schlange und Flügel abgelösten kleineren Kohlenstücken fallen, da das Bohren aufwärts erfolgt, von selbst aus dem Loche heraus, so dafs, wenn anders der Bohrer im tüchtigen Zustande verbleibt, ein gröfseres Loch mit ihm hergestellt werden kann, ohne ihn einmal aus diesem herauszuziehen. *S—l.*

Verbesserungen an Ziegel-, Torf- und Mörtelmaschinen; von C. Schlickeysen in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Auf die im Titel genannten Maschinen hat *C. Schlickeysen* in Berlin drei deutsche Patente (* D. R. P. Nr. 4282 vom 13. Januar 1878. Zusatz Nr. 4283 vom 9. April 1878. Nr. 6047 vom 9. August 1877) erhalten.

Was zunächst das letzte Patent (Nr. 6047) betrifft, so stimmt

dasselbe mit der bereits (*1876 222 27) näher beschriebenen Ziegel-Formmaschine liegender Construction überein.

Das Patent Nr. 4282 bezieht sich auf einen neuen Greifapparat, eine neue Knet- oder Mischvorrichtung und auf verbesserte Abschneidetische.

Das Neue der Mischvorrichtung besteht in der Anbringung von Mischmessern zweiter Ordnung, welche an den Hauptmessern nahezu winkelrecht auf deren Fläche, aber schräg gegen die Drehrichtung angebracht sind; sie sollen den Thon in der Richtung der Halbmesser verschieben.

Die Verbesserungen an Abschneidetischen sind folgende: a) Vorrichtung zum Abschneiden der Ecken von Dachziegelplatten, gleichzeitig mit dem Abschneiden der Dachziegelplatten selbst. Der Abschneiderahmen dreht sich zu dem Ende um eine seitwärts vom Tische gelagerte Achse und ist mit einem Draht zum Querschneiden, sowie den erforlichen Drähten zum Abschneiden der Ecken versehen, welche einerseits an ersterem Draht, andererseits an dem Rahmen befestigt sind. Um nun ein Durchschneiden, oder Niedersteigen der Drähte bis unter die Thonplatte, zu gestatten, sind einige Walzen des Tisches durch Bretchen ersetzt, in welchen der Lage der Drähte entsprechende Nuthen sich befinden. — b) Der Patentinhaber will, um zu verhüten, dafs der Thonstrang sich in den Raum niedersenkt, welcher während des Abschneidens zwischen der letzten Walze des festen und der ersten Walze des beweglichen Tisches entsteht, was bei sehr dünnen Thonsträngen wohl zu befürchten ist, eine Walze anbringen, welche gewöhnlich unter den übrigen Walzen sich befindet, aber selbstthätig in den genannten Zwischenraum tritt, sobald dieser eine entsprechende Weite erlangt hat. — c) Behufs bequemer Abnahme der dünnen Platten schlägt *Schlickeysen* die Anbringung eines Kipptisches am hinteren Ende des Abschneidetisches vor. Derselbe besteht aus einer Platte, welche um eine in der Längenachse des Abschneidetisches befindliche Achse sich zu drehen vermag. Nachdem die Thonplatte auf diesen Kipptisch geschoben ist (welcher zu diesem Zwecke nafs gehalten werden mufs) wendet man denselben, so dafs die Thonplatte bequem auf ein Ziegelbret genommen werden kann. — d) Endlich schlägt der Patentinhaber vor, auf den beweglichen Tisch ganz zu verzichten. Es soll vielmehr lediglich der Schneidrahmen mit Hilfe der bekannten Klappe durch den Thonstrang verschoben werden. — Dem Berichterstatter erscheinen die genannten Verbesserungen als solche noch fragwürdig.

Eine andere Neuerung (im Patent Nr. 4282) hat nach dem Zusatzpatent Nr. 4283 eine weitere Verbesserung erfahren, weshalb beide gemeinschaftlich vorgeführt werden sollen. In Bd. 222 S. 27 wurde bereits die Anwendung einer Einzugwalze oder Greifapparates besprochen, welche dem liegenden Thonschneider den Rohstoff sicherer zuführen soll, als ohne eine solche Walze möglich ist. Diese Walze sehen wir in Fig. 14

und 15 Taf. 14 unter dem Buchstaben *B* in derselben Lage gegenüber der Thonschneidertrommel, der Thonschneiderwelle *a* und den Messern *b*. Die Einzugwalze ist aber nicht mehr glatt, sondern mit einer Zahl Messer *c* besetzt, welche zwischen die Hauptmesser *b* greifen. Offenbar wird hierdurch die Einzugwalze zunächst viel geeigneter zur Einführung des Thones; sie wird aber gleichzeitig zu einem anderen Zweck tauglich. Da die Einzugwalze sich etwa dreimal so häufig dreht als die Messerwalze *a*, so streichen die Messer *c* alles Anhaftende von den Enden der Messer *b* und zerreifsen auch anhängende Wurzeln, Schilf o. dgl. Es liegt die Möglichkeit vor, dafs in den Zwischenräumen der Messer *c* sich Unreinigkeiten des Thones oder des zu verarbeitenden Torfes festsetzen, welche durch die verschiedenartige Bewegung der Messer *c* den Messern *b* gegenüber nicht rasch genug beseitigt werden können. Der Patentinhaber hat daher feste Messer *k* so auf den Mantel *E* der Maschine gelegt, dafs sie unbedingt alle solche Unreinigkeiten zurückhalten. Die Klappe *F* schützt die Einziehwalze *B* einerseits vor von aufsen kommenden schädlichen Einflüssen; andererseits gestattet sie, bequem zu der Walze *B* gelangen zu können.

In dem Zusatzpatent Nr. 4283 sind die Messer *k* (Fig. 16 und 17 Taf. 14) nicht fest an dem Maschinenmantel *E*, sondern fest auf einer Achse *G* sitzend angegeben. Die Achse ist in festen Lagern *H* drehbar und an ihrem freien Ende mit einem durch ein Gewicht *Q* belasteten Hebel *J* versehen. Die Messer *k* vermögen demnach auszuweichen, sofern das Beseitigen von Unreinigkeiten zu schwierig werden sollte. Auch ist man im Stande, mit Hilfe der Handhabe des Hebels *J* die Wirksamkeit der Messer *k* überhaupt aufzuheben.

Bemerkenswerth ist noch, dafs *Schlickeysen* die Messer *c* in den Fig. 14 und 15 an der Vorderkante zugeschärft angibt, um die hierdurch entstehenden schrägen Flächen zum Treiben des Thones benutzen zu können. Die Messer *c* in Fig. 16 sind dagegen von rechteckigem Querschnitt, so dafs man zu der Annahme gelangen mufs, der Patentinhaber lege der zugeschärften Form der Messer *c* keinen Werth mehr bei. Das Zusammenarbeiten der mit Messern ausgerüsteten Einziehwalze hat viele Aehnlichkeit mit dem Arbeitsvorgange einer älteren Maschine, welche hin und wieder für die Vorbereitung der Thonmasse verwendet wird, auch in der Zuckerfabrikation unter dem Namen „Maischmaschine“ Anwendung findet. *H. F.*

Selbstthätiger Speiseapparat und Vliefstheiler für Wollkarden.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die *selbstthätigen Speiseapparate* haben drei Bedingungen zu genügen: 1) die Wolle gleichmäfsig der Trommel zuzuführen; 2) lange und kurze Wollen gleich gut zu übertragen, damit die Benutzung für Mischungen möglich ist; 3) die Wolle der Stapellänge nach aufzulegen, wodurch die Haare bei dem Durchgang durch die Karde weniger Angriff erfahren und weniger Abfall entsteht. Letztere Bedingung ist namentlich für Kammwollen wichtig, da es hier im Interesse des Spinners liegt, die Stapellänge so viel als möglich unverkürzt zu halten.

Apparate, welche den ersten beiden Punkten zur Zufriedenheit genügen, sind mehrfach vorhanden; auf die Bedingung 3 hat man bisher noch wenig Rücksicht genommen und sind deshalb dahin zielende Bestrebungen wohl zu beachten. *P. L. Klein* in Werden a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 3230 vom 26. April 1878 und Zusatz Nr. 5946 vom 17. December 1878) sucht das Ziel auf folgende Weise zu erreichen. Die im Kasten *a* (Fig. 1 und 2 Taf. 15) aufgespeicherte Wolle wird durch das den Boden bildende endlose Tuch *b* und die glatte Verbindungswalze *c* der Durchzupf- und Auflegewalze *d* zugeschoben; diese ist ringförmig beschlagen; die Zahngruppen eines Ringes stehen sehr weit aus einander, so dafs ein aufgegriffener Wollflock nicht von den Zähnen der nachfolgenden Gruppe gefafst werden kann. Es findet demnach ein büschelweises Herausziehen der Wolle statt, wobei sich die Haare lang streichen und nach der Bewegungsrichtung anordnen. Ueber der Zupfwalze lagert eine Walze e_1, welche in Ringen sägezahnartig verzahnt ist; die Ringe stehen genau über den Stacheln von *d*. Die Zähne von e_1 streichen bei der angezeigten Bewegungsrichtung den Faserbart ebenfalls glatt und nehmen den Ueberschufs von Wolle ab. Die Walze e_1 wird durch e_2 und diese durch e_3 gereinigt. Die Zwischenräume der Ringbeschläge der Walzen *d* und e_1 sind ausgefüllt durch entsprechend gebogene Blechstreifen *f* (Fig. 2), welche sich mit den kreisförmig gebogenen Theilen in Eindrehungen von *d* und e_1 legen. Die Bleche bilden somit in ihrer Gesammtheit einen weiten Rost, zwischen dessen Spalten hervor die Zupfwalze die Wollbärte zieht. Die Walze *g* überträgt die Flocken nach der Klettenwalze *h*; zur Verhinderung von Abgang ist ein Schutzblech oder Rost g_1 angebracht. *i* ist der Klettenschläger, *k* das Blech zur Aufnahme des Abgeschlagenen. Der Wender *l* befördert schliefslich die Wolle nach der Trommel *m*. Es bedarf wohl kaum noch der Erwähnung, dafs der ganze Speiseapparat von der Karde Antrieb erhält und dessen Geschwindigkeit

regulirbar ist, so dafs bei gleicher Arbeitsgeschwindigkeit der Trommel mehr oder weniger Wolle aufgegeben werden kann. — Der dem Speiseapparate zu Grunde liegende Gedanke ist zweifellos ein sehr guter und der Ausführung mufs, insofern als auf gröfste Schonung der Wolle Rücksicht genommen ist, Anerkennung gezollt werden. Ob aber der Apparat in der Praxis genügt, scheint doch zweifelhaft. Bedenken erregt, dafs die Zupfwalze die Wolle in Bändern oder Streifen auflegt. Diese Streifen können sich sehr leicht durch die ganze Karde hindurch fortpflanzen, da Organe. welche die Wolle gleichmäfsig über die ganze Breite vertheilen, fehlen. Unregelmäfsigkeiten, die in einem Streifen durch Auslassen der Zupfwalze auftreten, werden sich nun um so fühlbarer machen.

Vliefstheiler. Der durch Fig. 3 Taf. 15 dargestellte Apparat von *Josephy's Erben* in Bielitz (*D. R. P. Nr. 3636 vom 22. August 1877) gibt eine Verbesserung der bekannten *C. Martin*'schen und *Gefsner*'schen Vliefstheiler (vgl. *1871 201 393. 1873 209 251. 210 166). Die um die Theilwalzen a_1 und a_2 gelegten Riemchen nehmen den durch die Ziffern *1* und *2* angegebenen Weg, woraus ersichtlich ist, dafs die auf den Führungswalzen b_1 und b_2 zusammenlaufenden Riemchen eine glatte Oberfläche bilden, was weder bei dem *Martin*'schen, noch *Gefsner*'schen Apparat der Fall ist. Betrachtet man z. B. die Walze b_1, welche die von a_2 kommenden Riemchen führt, so ergibt sich, dafs an der Uebergangsstelle von a_1 nach b_1 die Riemchen *1* in die Zwischenräume der Riemchen *2* treten und so ein Niedersinken der über den Rand der Riemchen *2* hängenden Haare verhindern; dieses Niedersinken ist meist Veranlassung zu einem Wickeln der Bänder um die Walze b_1. Als weitere Verbesserung ist noch anzusehen, dafs die Hosen c_1 und c_2 der Würgelwerke die Riemchen *1* bezieh. *2* berühren und durch die hin- und hergehende Bewegung rein halten. — Der Apparat ist aber noch mit demselben Nachtheil behaftet wie die älteren Anordnungen. Die endlosen Riemchen längen sich ungleich und können in Folge dessen nicht gleichmäfsig gespannt sein; ihre zertheilende Wirkung ist dadurch beeinträchtigt; die Wollbänder wickeln häufig und werden ungleich, da die straffer gespannten Riemchen mehr Wollhaare zu sich ziehen als die benachbarten schwächer gespannten. Diese Ungleichheiten machen sich in den gesponnenen Fäden noch viel stärker fühlbar; es entstehen trotz gleichmäfsiger Zuführung bei der Vorspinnkrempel verschieden feine Fäden.

Diesem Uebelstande abzuhelfen, verwendet *J. S. Bolette* in Pepinster (*L'Ingénieur-Conseil*, 1879 S. 72) [1] *einen einzigen langen Riemen* zum

---

[1] Vgl. dagegen *Bolette*'s deutsche Patente *Nr. 216 vom 20. Juli 1877 und Nr. 6272 vom 13. Juli 1878. Das erstere Patent bezieht sich auf die Verwendung feststehender polirter runder oder flacher Stahldrähte, welche in flachen

Zertheilen des Vliefses, welcher nach Fig. 4 Taf. 15 in folgender Weise geführt ist: Es sei *1* das links auf die obere Theilwalze a_1 auflaufende Riemenende, welches die Walze a_1 zu $\frac{1}{3}$ umschlingt, sich dann nach a_2 wendet und nun ein Wollband führt. Das Riemchen verläfst die Walze a_2 bei b_2, wird zwischen der Hilfswalze b_2 und der Leitwalze c_2 um 180° gedreht und gibt bei *3* das Band an das Würgelwerk D_2 ab. Der Zweig *4* schlingt sich um a_2, geht nach a_1 über, nimmt hier ein neues Band auf, wird abermals zwischen den Walzen b_1 und c_1 um 180° gedreht und gibt bei *5* das Band an das Würgelwerk D_1 ab. Der Zweig *6* verhält sich nun gerade wie *1*, läuft aber auf a_1 um zwei Theilungen nach rechts versetzt auf. So geht es fort, bis die ganze Breite der Theilwalzen gefüllt ist; das Trum *7* bis *8* ist durch Leitwalzen e_1, e_2 von der rechten zur linken Kardenseite geführt und mit *1* vereinigt. Die Rollen e_1, e_2 oder c_1, c_2 können als Spannwalzen gebraucht werden und gleichen jede an beliebiger Stelle des Riemens erfolgte Dehnung aus, so dafs alle Riemchentheile immer gleichmäfsig gespannt sind. Unter c_2 läfst sich noch eine Bürstwalze zur Reinhaltung der Riemchen anbringen. — Dieser Vliefstheiler besitzt nicht allein durch Erzielung einer gleichmäfsigen Spannung aller Riemchen einen wesentlichen Vorzug; er ist auch bedeutend einfacher als die bisher bekannten und besitzt, sieht man von den beiden kleinen Rollen e_1 und e_2 ab, z. B. nur 6 Walzen (einschliefslich der Theilwalzen a_1, a_2), der Apparat von *Martin* dagegen 10; auch werden die Wollbänder bis dicht an die Würgelwerke herangeführt. Die Bedienung und Instandhaltung, namentlich das Auswechseln des Riemchens, ist sehr erleichtert; es genügt zu letzterem Zwecke, den neuen Riemen an den alten anzuheften und durch die Maschine gehen zu lassen. Das Auswechseln soll mit dem Spleifsen der Enden nicht länger als $\frac{1}{2}$ Stunde in Anspruch nehmen. *A. L.*

Dollander's Schlichtmaschine.

Mit einer Abbildung auf Tafel 18.

Die Vortheile der Trockenvorrichtungen, bei welchen die geschlichteten Kettenfäden ohne Berührung derselben mit heifsen Metallflächen

---

Nuthen der sägezahnartig geriffelten Theilwalzen liegen und durch Spiralfedern gespannt werden. Jedes Wollbändchen ist durch zwei Drähte unterstützt. Die Paare gehen von der Theilstelle aus abwechselnd nach oben und unten. Im zweiten Patente sind an Stelle der feststehenden paarweis angeordneten Drähte laufende endlose Fäden, Darmsaiten oder Drähte gesetzt. Also *zwei Fäden* an Stelle *eines* Riemchens der bekannten Theiler. — Wie man nach den mit Riemchenapparaten mit vielen einzelnen Riemen gemachten ungünstigen Erfahrungen noch auf diese Idee kommen kann, ist dem Referenten nicht erfindlich.

getrocknet werden, sind zu wiederholten Malen (vgl. 1879 231 397) besprochen worden. Auch die schon früher (1879 232 184) kurz besprochene Maschine von *E. Dollander* in Wildenstein, Oberelsafs (*D. R. P. Nr. 2623 vom 24. Januar 1878) trocknet das geschlichtete Garn vornehmlich durch heifse Luft, führt jedoch diese Trocknungsweise in einer von den bisher bekannt gewordenen Anordnungen abweichenden Form aus.

Das Garn geht von dem Schlichtetrog *G* (Fig. 4 Taf. 18), welcher, wie auch das Kopfende *E*, von der Einrichtung anderer Maschinen nicht abweicht, über die Walze *b* in den geschlossenen Trockenkasten. Es wird in demselben von den Walzen *c*, *d* und *e* um die mittels der Rohre *o* mit Dampf geheizten kupfernen Schlangenrohre *n* herumgeführt, ohne diese zu berühren, setzt seinen Weg über die zwei leicht gewölbten Dampfplatten *f* und *g* fort, auf welche es von den Walzen *t* und *h* niedergehalten wird, und gelangt schliefslich über die Walze *i* zur Zählerwalze *j*.

Dollander setzt also voraus, dafs die Berührung des fast trockenen Garnes mit den heifsen Dampfplatten die Vortheile der ausschliefslichen Trocknung durch heifse Luft nicht aufhebt — eine Annahme, welche sich in der Praxis als richtig erweisen dürfte. Die Platten erhalten den aus den Schlangenrohren abgehenden Dampf und geben ihn an einen zur Seite des Trockenkastens stehenden Dampftopf ab; ihre gewölbte Form, wie ihre ganze Anwendung, ist den Druckfabriken entlehnt, in welchen man gern den ersten Trockenplatten, über welche die nasse, bedruckte Waare zu laufen hat, eine schwache Wölbung gibt, um eine möglichst ungezwungene, innige Berührung des Stoffes mit den Platten zu erreichen. Die Luft wird von einem Roots'schen Gebläse *v* durch die Oeffnung *y* unter den Platten *f* und *g* in den Trockenraum eingeführt, bewegt sich in einer dem Wege des Garnes entgegengesetzten Richtung und tritt mit Feuchtigkeit beladen durch den Kamin *z* aus dem Apparate aus.

Sicherung gegen das Herausfliegen der Schütze bei mechanischen Webstühlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

R. Schönstedt und Comp. in Duisburg a. Rh. (*D. R. P. Nr. 4892 vom 11. September 1878) verhindern das Herausfliegen der Schütze und die damit verbundene Beschädigung der in der Nähe stehenden Arbeiter (vgl. *1873 208 321) dadurch, dafs sie vorn an dem Ladendeckel ein Gitter anbringen. Eine weitere Verbesserung ist die, dafs der Stuhl ausgerückt wird, sobald die Schütze gegen den Breithalter schlägt.

Wird die Schütze von ihrem Laufe auf der Ladenbahn abgelenkt, so stöfst sie gegen eiserne Stangen, welche in Blechen *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 15) ruhen, die bei *b* an dem Ladendeckel befestigt sind. Diese Bleche *a* sind, um jede Beschädigung der Schützenspitzen zu vermeiden, mit Leder überzogen. Damit das Einziehen der Fäden erleichtert wird, sind die Bleche *a* drehbar bei *b* angebracht, so dafs sich die ganze Vorrichtung aufschlagen läfst und die Kettenfäden ebenso zugänglich werden, als es ohne Anwendung dieser Sicherungsvorrichtung der Fall ist.

Während des Ladenanschlages soll die Vorrichtung weder gegen die Waare, noch gegen den Breithalter stofsen. Es gleitet zu diesem Zwecke der Hebel *c* an dem linken Blech *a* mit der Rolle *d* auf der Führung *e* derart, dafs die Stäbe gesenkt sind, während die Lade hinten, und gehoben, während sie vorn läuft.

Stöfst die Schütze gegen den rückwärts federnden Breithalter, so drückt dieser die Finger *f* einer bei *h* gelagerten Achse *g*, welche alsdann durch einen Arm *i* auf den Brustbaumhebel *k* einwirkt und durch den Ausrücker den Webstuhl abstellt.

Schaftmaschine für mechanische Webstühle von Gebrüder Broux in Roubaix.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung (Fig. 7 und 8 Taf. 15) besteht darin, die beiden Platinenmesser von kleinen Jacquardstühlen direct durch zwei Excenter zu bewegen. Diese Maschine liegt senkrecht über den Schäften in der Mitte des Stuhles und wird von der Hauptwelle x desselben mit Hilfe einer darüber liegenden Welle A getrieben. Beide Wellen stehen durch Kettenräder *a* und *b* mit einander in Verbindung und drehen sich mit gleich grofser Geschwindigkeit. Jedem Schafte entsprechen zwei Stück Platinen. Die eine Platine H bewirkt den Hochgang, die andere H_1 den Tiefgang des Schaftes; H ist durch die Schnur P direct mit dem Schafte verbunden, während H_1 mit demselben durch eine über Rollen geleitete Schnur P_1 einen um O schwingenden Hebel L und die an diesem befestigte Schnur P in Verbindung steht. Fällt somit die Platine H_1 in das Messer M ein, so ist H von demselben abgestellt und der Schaft senkt sich, und umgekehrt, wenn H in das Messer M einfällt, so ist die Platine H_1 abgedrückt und der Schaft geht in die Höhe. Beide Platinen sind selbstfedernd und liegen bei k und k_1 in einer Nadel. Die Bewegung des Messers M und des Platinenbodens N wird durch die an der

Welle A befestigten Excenter C und C_1 mit Hilfe der Excenterstangen E und E_1 (Fig. 8) erzielt. M und N sind Hebel, welche durch Führungen im Schaftmaschinengestell gezwungen sind, senkrecht auf und ab zu schwingen; zu diesem Zweck drehen sie sich um die Gelenke g und g_1.

Die Bewegung des Cylinders G ist dergestalt regulirt, dafs das Prisma zwar wie gewöhnlich hin und her schwingt, dafs es jedoch längere Zeit mit den Nadeln in Berührung bleibt, wodurch ein sicheres Einfallen und Auslösen der Platinen aus ihrem Messer herbeigeführt wird. (Vgl. *D. R. P. Nr. 2128 vom 18. December 1877 und *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 389.) *E. L.*

Maschine zum Einstärken und Entstärken der Wäsche.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Friedr. Raabe in Herford (*D. R. P. Nr. 4235 vom 25. August 1878) hat eine solche Maschine in der durch Fig. 5 und 6 Taf. 18 erläuterten Form angegeben. Die zu stärkende Wäsche wird auf die gerippte Tafel *a* gelegt, welche auf einem Gestell von zweckentsprechender Höhe liegt. Zwei verschiebbare, durch die Zapfen bei *h* und die Nuthen *g* in dem Gestell befestigte Seitendielen *f* verhindern das Abfliefsen der Stärkeflüssigkeit. In den Seiten des viereckigen Rahmens *b* sind verticale Schlitze zur Aufnahme der Zapfen *d* von fünf der Tafel *a* entsprechend gerippten Walzen ausgeschnitten. Der ganze Rahmen wird sammt diesen Walzen von den beiden Kurbelrädern *o* aus durch die beiden mit einem Querriegel verbundenen Zugstangen *e* auf der Tafel *a* hin- und hergezogen.

Auf diese Weise wird die Stärke gleichmäfsig in die Wäsche, von welcher mehrere Stücke über einander gelegt werden können, eingerieben. Solche Wäschestücke, von denen nur ein Theil eingestärkt werden soll, werden zwischen die Seitendielen *f* und die Tafel *a* so eingeklemmt, dafs nur der zu stärkende Theil auf die Tafel zu liegen kommt, während der andere aufsen am Gestell der Maschine herunterhängt. Ist das Einstärken beendigt, so werden die Zugstangen *e* von dem Rahmen *b* ausgelöst, die Holzschienen *k* aus ihren Nuthen im Hauptgestell herausgezogen und der ganze Rahmen auf dieselben zurückgeschoben, wodurch die Tafel *a* zur Wegnahme der Wäsche und zum Auflegen neuer Stücke vollkommen frei wird.

Das Entstärken der Wäsche, d. h. das Entfernen der überschüssigen Stärkeflüssigkeit von derselben wird von den beiden aus Gummi, Kautschuk o. dgl. bestehenden oder wenigstens mit einem solchen überzogenen Quetschwalzen *i* besorgt, durch welche man die Wäschestücke

hindurch zieht und auspressen läfst. Sie werden ebenfalls von den Schwungrädern *o* aus und zwar durch Uebersetzung mittels Zahnräder in Bewegung, bezieh. in Drehung versetzt.

Sammetfärbemaschine von Albert und Comp. in Frankenthal.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Diese in Fig. 7 bis 9 Taf. 18 dargestellte Maschine (*D. R. P. Nr. 3990 vom 2. Juli 1878) führt den auf der Walze *A* aufgerollten Sammet mit Hilfe der Leitwalzen *B* bis B_2 über die im Farbtrog *D* sich drehende, zur Hälfte in die Farbe eintauchende Farbwalze *C*, von welcher er die anhängende Farbe abnimmt. Die Dicke der auf der Walze *C* sitzenden Farbschicht wird durch ein seiner Länge nach aus 4 Theilen zusammengesetztes Stahlmesser geregelt, dessen einzelne Theile auf einem in kleinen Lagern drehbaren Lineal befestigt sind und auf demselben mittels Schrauben vor und zurück verstellt werden können. Dieses Stahlmesser erinnert an die Stahlrakel der Walzendruckmaschinen, nur dafs diese aus einem Stück besteht; freilich ist ihr Zweck auch ein anderer. Die Rakel hat den glatten Theil der Kupferwalze ganz von Farbe zu befreien und führt dabei eine horizontale, hin- und hergehende Bewegung aus. Das vorliegende Abstreichmesser hat eine gewöhnliche Auftragwalze nicht zu reinigen, sondern nur dafür zu sorgen, dafs die der Walze anhaftende Farbschicht immer gleich stark sei. Zu diesem Behufe liegen seine beiden Seitenenden auf zwei an einer excentrischen Spindel befestigten, verstellbaren Stahlblättchen *c* auf, deren Entfernung von einander durch die Breite des Sammets gegeben ist. Die Blättchen *c* streichen von den Seiten der Farbwalze, wo diese vom schmäleren Sammet nicht berührt wird, alle Farbe weg und in den Trog hinein; durch eine Drehung der excentrischen Spindel lassen sie sich höher oder niederer an der Walze anlegen, womit sich wieder das Stahlmesser der Farbwalze nähert oder sich von ihr entfernt, d. h. womit die an den Sammet abzugebende Farbschicht dünner oder dicker gehalten wird.

Von der Walze B_2 gelangt die mit Farbe einseitig bedeckte Waare auf den eisernen, mit Kautschuk überzogenen Tisch *G* und wird auf diesem, die rechte Seite nach oben gekehrt, von den vier Walzen *H* niedergehalten. Während der Sammet sich über diesen Tisch bewegt, wird er der Reihe nach von den beiden sich drehenden und zugleich horizontal hin- und hergehenden Rundbüsten *J* und wieder von den beiden flachen Bürsten *K* bearbeitet, welch letztere sich nach rechts bewegen, wenn die Rundbürsten die Horizontalbewegung nach links

ausführen. Nachdem so die Farbe auf dem Sammet nach allen Seiten gleichmäfsig vertheilt und in den Stoff hineingerieben worden ist, kommt derselbe, immer noch auf dem Tisch *G*, unter das Plüschkissen *L*, welches sich wieder in einer den Flachbürsten *K* entgegengesetzten Richtung hin- und herbewegt und den durch die Bürsten aufgeriebenen Sammet glättet und niederdrückt. Indem die Waare nunmehr den Tisch *G* verläfst, wird sie schliefslich von der weichen, schnell umlaufenden Rundbürste *P* von anhängenden Fasern, Staub und sonstigen Unreinigkeiten befreit, geht dann zwischen den beiden durch Zahnräder selbstständig bewegten Zugwalzen *Q* hindurch, welche die Spannung des Stoffes auf seinem ganzen Weg durch die Maschine bewirken, und wickelt sich auf einer von der Reibungsscheibe *S* getriebenen Walze *R* auf.

Die angeführten Seitenbewegungen der vier Bürsten und des Plüschkissens werden durch fünf unterhalb des Tisches *G* liegende Excenter *M* vermittelt; diese sind mit den aufrecht stehenden Hebeln *N* und diese wieder mit den an den Bürsten und dem Plüschkissen befestigten Gelenkstücken verbunden. — Die kleine Reibungsscheibe *T*, welche durch Zahnräder ihre Bewegung erhält, wird durch ein verstellbares Hebelgewicht *U* gegen die grofse Reibungsscheibe *S* gedrückt. Die Walze *R* ist mit der Scheibe *S* in der Weise verbunden, dafs die durch die Walze gesteckte eiserne Spindel von einer auf dem Zapfen der Scheibe *S* sitzenden, verschiebbaren Kuppelung *V* (Fig. 9) gefafst wird; schiebt man diese zurück, so kann die Walze *R* sammt der Spindel aus ihren Lagern herausgehoben werden. Bürsten und Bürstenwalzen werden für die Reinigung mit Leichtigkeit aus der Maschine herausgenommen; erstere lassen sich durch einfaches Lösen zweier Schrauben von ihren Gestellen lostrennen, bei letzteren darf nur die aus zwei Hälften bestehende Hülse, auf welcher die Borsten eingezogen sind, abgenommen werden. Sämmtliche Bürsten können in der Maschine nach Bedürfnifs höher oder niedriger gegen die durchlaufende Waare gestellt werden; ebenso ist der auf vier Excentern *z* ruhende Tisch in senkrechter Richtung verstellbar, so dafs es auch von hier aus möglich ist, dem Sammet seinerseits die richtige Stellung zu den Bürsten zu geben. Jedenfalls mufs der Tisch bei Beginn der Arbeit heruntergelassen werden, wenn die ersten Ellen der Waare oder vielmehr die entsprechenden Vorläufer über den Tisch *G* auf die Walze *R* durchgezogen werden. Alle Zahnräder endlich und Riemenscheiben befinden sich auf derselben Seite der Maschine, so dafs dieselbe von der anderen Seite bequem und gefahrlos bedient werden kann. *Kl.*

Neuer Dämpfapparat von Dr. E. Lauber in Messina.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

P. Richard hat, wie in *D. p. J.* *1874 214 218 berichtet worden ist, um eine gröfsere Anzahl Stücke im Dampfkasten auf einmal unterbringen und dämpfen zu können, die Anordnung getroffen, dafs er die Waare sammt Unterlage auf cylinderförmige Drahtgewebe rollt, diese Rollen mittels durchgesteckter Eisenstangen zwischen längliche Rahmen einhängt, welche für die Aufnahme dieser Stangen mit kleinen Lagern versehen sind, und schliefslich fünf solche mit Rollen besetzte Rahmen durch einen Krahn auf feste, unbewegliche Seitenleisten des Dampfkastens herunterläfst, worauf der Kasten von oben geschlossen und wie gewöhnlich gedämpft wird. Dafs bei dieser Anordnung mehr Stücke auf einmal in den Kasten gebracht werden können, als wenn dieselben, wie gewöhnlich geschieht, in Säcken von ungefähr $1^{m},6$ Länge eingehängt werden, dafs somit durch diese Art zu dämpfen eine wesentliche Ersparnifs an Zeit und Dampf erzielt wird, ist einleuchtend. Doch hat *Reber* auf den Nachtheil aufmerksam gemacht, dafs dieses System nicht für alle Gattungen Waare verwendbar ist, weil Muster mit schweren Böden nicht vollkommen durchgedämpft werden.

Verfasser hat deshalb *Richard*'s Apparat in der Weise abgeändert, dafs das cylindrische doppelte Drahtgewebe durch hohle, mit Packtuch umwickelte Haspel ersetzt wurde, auf welche die Dampfwaare je nach Erfordernifs mit oder ohne Unterlage aufgerollt wird. Der Dampfkasten (Fig. 9 bis 12 Taf. 15) ist aus Backsteinen gebaut und dem Mauerwerk durch die mittels eiserner Querstangen p zusammengeschraubten T-Schienen o die nöthige Festigkeit ertheilt. Die in das Mauerwerk eingelassenen eisernen Träger r dienen zur Aufnahme der mit Wollstoff überzogenen Holzrahmen q, q_1, welche die von der Decke fallenden, sowie die vom Dampfzuleitungsrohr ausgeschleuderten Wassertropfen aufzufangen haben, um die Dampfwaare vor Nafsflecken zu schützen. Der Dampf tritt durch das mit kleinen Löchern versehene, auf Trägern ruhende Rohr t in den Kasten; das Niederschlagwasser verläfst ihn durch das am Boden befindliche Ausflufsrohr s, und mit der Thür x (Fig. 11), welche in Fig. 9 durch das punktirte Rechteck eingezeichnet ist, wird der Apparat vortheilhafter Weise nicht — wie bei *Richard*'s Einrichtung — horizontal, sondern vertical verschlossen.

Die Haspel d, auf welche die Waare aufgerollt wird, bestehen je aus drei durchbrochenen Bronzescheiben von der Form, wie sie Fig. 12 angibt. In diese Scheiben sind, gleichmäfsig vertheilt, sechs eiserne, 106^{cm} lange Stängelchen eingesetzt, um eine Verbindung zwischen den beiden äufseren und der mittleren Scheibe herzustellen und um als

cylindrische Unterlage für das Aufrollen der Packleinwand und der zu dämpfenden Stücke zu dienen. Die Mitte der Scheiben bildet je eine quadratische Oeffnung, durch welche die Stange *g* geschoben wird. Auf dem einen Ende einer jeden dieser Stangen sitzt ein Kegelrad *i*; zwischen dem Haspel und dem Zahnrad, sowie an ihrem anderen Ende sind sie abgedreht, so dafs sie in die runden Einschnitte der in das Mauerwerk eingelassenen Längsschienen *l* gelegt werden können. Ein kleines, um einen senkrechten Zapfen drehbares Eisenstäbchen *v* (Fig. 10) dient den Einschnitten als Lagerdeckel und kann mit einer Schraube festgestellt werden. Mit der Längsschiene *l* parallel läuft die Achse *n* in passenden Lagern, welche in das Gemäuer eingelassen sind; sie geht bei *G* durch das Mauerwerk und durch die mittels Schrauben und Kautschukring gedichtete Oeffnung einer Eisenplatte und endet auf dieser Seite mit einer Handkurbel. Auf jeder Achse *n* sitzen 6 Kegelrädchen, welche in die Getriebe *i* eingreifen und, wenn die Kurbel *G* in Bewegung gesetzt wird, die Haspel *d* sammt der auf ihnen aufgerollten Waare in Drehung versetzen.

Durch diese Vorrichtung, welche ein Drehen der Waare während des Dämpfens gestattet, unterscheidet sich der Apparat wiederum von dem *Richard*'schen. Dafs dieselbe durchaus nicht überflüssig ist, davon hat sich Verfasser bei den ersten Versuchen überzeugt, sofern hellere und dampfblaue Böden lichte Querstreifen zeigten, so lange nicht gedreht wurde. Der Druck der oberen Umgänge auf die unteren Lagen der aufgerollten Stücke verhinderte ein gleichmäfsiges Durchdringen des Dampfes durch die ganze Rolle von innen nach aufsen. Sowie gedreht werden konnte, hörte diese Erscheinung gleichzeitig auf.

Sämmtliche Eisentheile, sowie die Haspel selbst müssen mit Oelfarbe angestrichen werden, um sie vor der schädlichen Einwirkung der Wasserdämpfe und der flüchtigen Säuren des Dampfkastens zu schützen, und dieser Anstrich mufs alle Vierteljahr erneuert werden.

Verfasser dämpft in der Fabrik von *Gaetano Ainis* in Messina mit diesem Apparat 48 Stücke auf einmal, während die frühere Anordnung nur 20 Stücke zu dämpfen erlaubte. Von Waare, welche mit einfärbig Ultramarinblau oder Chromgrün bedruckt ist, können 96 Stücke ohne Unterlagen, d. h. je 4 auf einem Haspel nebst Ueberzug von Packtuch, und vom Rothbodenartikel, welcher unter Zusatz von Türkischrothöl gefärbt ist, sogar 144 Stück, d. h. je 6 auf einem Haspel zusammen, gedämpft werden.

Ueber mechanische und andere Eigenschaften von Eisen und weichem Stahl; von Daniel Adamson.[1]

Mit Abbildungen im Text sowie auf Tafel 16 und 17.

Es sind im Laufe der Zeit unzählige Versuche gemacht worden, um die Festigkeit von Eisen und Stahl, sowohl in Gestalt von Stäben, als Platten kennen zu lernen. Allein nicht nur in Folge der mangelhaften Einrichtung der zu diesen Zwecken angewendeten Maschinen, sondern auch durch Verkennung der Momente, welche für die richtige Beurtheilung der Eigenschaften der genannten Metalle mafsgebend sind, gelangte man häufig zu ganz unzuverläfsigen und oft sich widersprechenden Resultaten. Vor Allem wirken zu kurze Versuchsstäbe trügerisch sowohl in Bezug auf Tragfähigkeit, als Längenausdehnung vor dem Zerreifsen. Beide Ziffern erscheinen in diesem Falle zu hoch. Verfasser hat mit Stäben von 254^{mm} gearbeitet und gefunden, dafs bei weichen Metallen und Anwendung von genau und zweckmäfsig construirten Zerreifsmaschinen das Maximum der Tragfähigkeit ungefähr bei $^5/_8$ der Längenausdehnung eintritt und von da ab bis zum Bruch allmälig abnimmt. Ferner ist das Hauptaugenmerk nicht nur auf den Kohlenstoffgehalt, sondern auf sämmtliche das Eisen begleitende Elemente zu richten, wie dies unzweifelhaft aus den vielen vom Verfasser angestellten und nachstehend beschriebenen Versuchen hervorgeht. Endlich ist die Temperatur, welcher das Metall bei den Versuchen ausgesetzt wird, von aufserordentlicher Bedeutung für den Erfolg. In diesen Andeutungen ist der Rahmen gegeben für die Beurtheilung, welcher sämmtliche Eisen- und Stahlfabrikate bei ihrer Verwendung zu den verschiedenen Zwecken unterzogen werden sollen, und in welchen alle vorzuführenden, während einer 21jährigen Praxis gesammelten Erfahrungen zu fassen sind.

Um einen Mafsstab zu erhalten zur Beurtheilung, ob bei Kesselexplosionen oder bei Zusammenstöfsen von Schiffen und ähnlich wirkenden Kräften Schmiedeisen oder Stahl gröfseren Widerstand leistet, hat Verfasser im Juni 1876 folgende Versuche angestellt.

Auf einen eisernen Ambofs (Fig. 1 Taf. 16) von 508^{mm} im Quadrat, welcher mit einer 254^{mm} weiten und 102^{mm} tiefen, nahezu halbkugelförmigen Höhlung versehen war, wurden die zu untersuchenden eisernen und stählernen Platten von 457^{mm} im Quadrat und 11^{mm},1 bezieh. 9^{mm},5 Dicke gelegt. Auf letztere wurde ein hölzerner Dreifufs gestellt, an welchem, in einer Höhe von 305^{mm} über der betreffenden Platte, zwischen zwei Gummiringen 1^{k},36 angefeuchtete Schiefsbaumwolle eingeklemmt waren. Auf dieser lagen 56^{g},7 trockene Schiefsbaumwolle mit eingesteckter Zündschnur. Nach dem Losschiefsen ergab sich, dafs schmiedeiserne Platten von 11^{mm} Dicke dem ganzen Umfang der Höhlung nach ausgerissen waren und das betreffende Stück, in der Längenfaser

[1] Nach einem Vortrag, gehalten in der Herbst-Versammlung 1878 des *Iron and Steel Institute.*

durchweg geborsten, auch noch eine Anzahl Querrisse zeigte (vgl. Fig. 2 Taf. 16); Stahlplatten dagegen, 9mm,5 dick, waren nur auf eine Tiefe von etwa 76mm in die Ambofshöhlung, ohne Spur eines Risses eingetrieben.

Im September 1877 wurden diese Versuche mit 27 verschiedenen Platten der besten Kesselbleche von Staffordshire, Shropshire, Yorkshire und Lowmoor, sowie solcher aus Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl fortgesetzt. Die Figuren 3 bis 13 Taf. 16 versinnbildlichen theilweise den Zustand, in welchem die einzelnen Bleche sich nach der Explosion befanden, während Tabelle I S. 200 und 201 die Analysen der Stahl- und Eisensorten mit Bezug auf die Figuren auf Taf. 16 und 17 wiedergibt.

Aus den Explosionsversuchen geht unzweideutig hervor, dafs für solche und ähnliche Inanspruchnahme der ausgeglühte weiche Stahl dem Schmiedeisen unter allen Umständen vorzuziehen ist.

Die Schiefsbaumwolle im Gewichte von nur 680g wurde auch in einer Höhe von 229mm über den Platten explodirt. In einem Falle wurde die Stahlplatte, welche nach dem ersten Schufs in die Ambofshöhlung 44mm,5 ausgebogen worden war, mit der convexen Seite nach oben gedreht und einem zweiten Schufs ausgesetzt, wodurch wohl eine Einbiegung im entgegengesetzten Sinne, aber kein Rifs entstand.

Die Nothwendigkeit des Ausglühens geht u. a. daraus hervor, dafs eine Stahlplatte, welche nach der Analyse eine vorzügliche Zusammensetzung zeigte, aber während des Auswalzens zu kalt geworden war, ähnlich den Eisenplatten bei dem Schiefsversuch ausrifs und in die Ambofshöhlung fiel. Stahlplatten, welche vorher in Oel getempert und dann ausgeglüht worden waren, widerstanden dagegen vorzüglich. Durch Fig. 3 und 4 ist eine Stahlplatte dargestellt, welche bei dem Versuche gespalten worden war, und die darauf hin vorgenommene Analyse ergab einen Schwefel- und Phosphorgehalt in der dreifachen Höhe von demjenigen, welcher bei gutem Bessemer- oder Siemens-Martin-Stahl gestattet sein sollte. Die gewonnenen Resultate leiten sämmtlich darauf hin, dafs in der Mehrzahl der Fälle der Gehalt an Schwefel, Phosphor und Schlacke die Widerstandsfähigkeit von Eisen und Stahl gegen plötzliche Stöfse vermindert, und mancher Dampfkessel würde nicht in die Luft geflogen sein, wenn die zuständigen Ingenieure das betreffende Material vor der Inanspruchnahme auf seine chemische Zusammensetzung untersucht hätten.

Eine weitere Reihe von Versuchen wurde angestellt, um die Widerstandsfähigkeit von Eisen und Stahl gegen das Ausdornen fest zu stellen.

Zu diesem Zwecke wurden aus jeder Platte runde Unterlagsscheiben ausgehauen und in jede derselben ein Loch von der Weite der für die betreffende Blechstärke passenden Niete gebohrt, während der Scheibenrand eine solche Breite behielt, wie es die Ueberlappung bei einfacher Nietreihe und Blechen gleicher Stärke, zur Anfertigung von Dampfkesseln, erfordert. Die besten Eisenplatten verschiedener Qualitäten liefsen sich auf besagte Weise um 27 bis 50 Proc. im Loch aus einander treiben, ohne zu reifsen; beste Yorkshire-Platten widerstanden bis zu einer Ausdehnung von 91,5 Proc., während zwei weiche Stahlplatten von dem Material entsprechend schmälerer Ueberlappung und um $^1/_{32}$ engerer Lochung eine Ausdehnung von 133 bezieh. 187 Proc. aushielten, ohne zu bersten. Die beiden letztgenannten Platten (deren Analysen

in der Tabelle nicht aufgenommen sind) waren nur wenig gekohlt und die stärkere enthielt weniger Phosphor sowie nur etwa 1/4 des Schwefels der anderen. Diese Resultate bestätigen augenscheinlich die oben ausgesprochene Behauptung.

In einem Berichte, welcher i. J. 1862 von *Kirkaldy* über die von ihm mit *R. Napier und Söhne* in Glasgow angestellten Zerreifsversuche veröffentlicht worden ist, wurde in Folge der so sehr verschiedenen Resultate die Vermuthung ausgesprochen, dafs die Form der Versuchsstäbe die Festigkeit beeinflusse. Diese Ansicht ist indessen durchaus irrig. Man beging früher bei solchen Versuchen den grofsen Fehler, sich bei Bezeichnung des bezüglichen Materials lediglich auf die Firma des Fabrikanten zu beziehen, ohne zu berücksichtigen, dafs auch in derselben Hütte Specialitäten von sehr verschiedener chemischer Zusammensetzung erzeugt werden.

In Fig. 14 ist beispielsweise die Zerreifsprobe von einem Stück weichen Stahlkesselbleches mittelguter Qualität abgebildet, dessen Analyse in Tabelle II S. 200 und 201 verzeichnet ist. Dasselbe zeigte bei einer Belastung von 3^t,13 auf 1^{qc} eine bleibende Verlängerung, die Maximaltragfähigkeit betrug 4^t,71 bei einer Längenausdehnung von 15 Proc. und es brach mit 4^t,08 bei einer Verlängerung um 26 Proc.

In Fig. 15 Taf. 16 ist eine Stahlplatte mit verhältnifsmäfsig hohem Schwefel- und Phosphorgehalt dargestellt, welche, um eine Nolmalziffer für die Widerstandsfähigkeit zu erhalten, einen rechteckigen Querschnitt hatte, während die Versuchsplatten Fig. 16 und 17 absichtlich nach verschiedenen Mafsen ausgehobelt worden waren. Wie Tabelle II zeigt, sind jedoch die Bruchbelastungen für die drei Platten ganz unwesentlich von einander abweichend.

Nach alledem spielt unzweifelhaft die chemische Zusammensetzung und nebenbei jedenfalls die mechanische Verarbeitung der Masse hier die Hauptrolle.

Zum Beweise dafür, dafs zu kurze Stäbe in Bezug auf die Längenausdehnung vor dem Zerreifsen trügerisch sind, wurden folgende Versuche angestellt.

Eine 254^{mm} lange Probe von weichem Stahl (Fig. 18) wurde durch Einkerbungen der Längenrichtung nach in 10 gleiche Theile getheilt. Nachdem sie der Maximaltragfähigkeit bei einer Gesammtverlängerung von 18,5 Proc. unterworfen worden war, wurde ersichtlich, wie auch auf der zugehörigen Figur angedeutet, dafs von links nach rechts fortschreitend der erste Theil eine Verlängerung von 14 Proc., der zweite eine solche von 17, der dritte 19, der vierte 21, die beiden mittleren 23, der siebente 20, der achte 17, der neunte 17 und der zehnte, entsprechend dem ersten, 14 Procent an Länge gewonnen hatte.

Ganz ähnlich wurde mit dem Versuchsstab Fig. 19 bei fast gleicher Erscheinung verfahren, mit dem einzigen Unterschied, dafs hier die Belastung über die Maximaltragfähigkeit hinaus bis nahe zu dem Punkte, wo der Bruch stattfinden mufste, fortgesetzt wurde, wobei die Längenausdehnung von 18,5 bis auf 25 Proc. stieg.

Fig. 20 stellt eine Stahlprobe vor von verhältnifsmäfsig hohem Kohlengehalt, mit 1 Proc. Mangan und, wie verschiedene Analysen gezeigt haben, von sehr gleichmäfsiger Beschaffenheit; der Gehalt an Silicium, Schwefel und Phosphor ist dagegen sehr gering. An Tragfähigkeit übertrifft dieser Stahl die besten Yorkshire-Kesselbleche um das doppelte, bei mindestens ebenso grofser Längenausdehnung. Ebenso hielten Nietlöcher beim Ausdornen eine Erweiterung von 89 Proc. aus, ehe sie rissen, während bei bestem Yorkshire-Blech von gleicher Dicke nicht über 91 1/2 Proc. Ausdehnung beobachtet wurden.

Fig. 21 Taf. 16 ist eine Probe bestes Yorkshire-Kesselblech. Dieses, wie alle übrigen Eisenbleche, bricht schon unter der Maximallast bei nur mäfsiger Mehrverlängerung plötzlich ab. Wie aus der Analyse ersichtlich, enthält dasselbe nur ganz kleine Mengen Phosphor, keinen Schwefel und ungefähr 2,4 Proc. Schlacke. Die Probe fand, wie auch bei den folgenden Stäben, in der Richtung der Faser statt. Fig. 22 gilt ebenfalls für bestes Kesselblech; die Probe brach sofort bei der Maximalbelastung. Fig. 23 ist ein Kesselblech, welches in Lancashire häufig zur Verwendung kommt, weicher und reiner als das vorige, nur der Schlackengehalt betrug 3,54 Proc., war also verhältnifsmäfsig hoch. Dasselbe rifs fast plötzlich bei der Maximalbelastung. (In der Tabelle sind abweichende Schlackengehalte angegeben. D. Red.)

Die Proben Fig. 24 und 25 Taf. 16 wurden beide vor dem Versuch doppelt gelocht, und zwar waren in der ersteren die Löcher eingebohrt und in der zweiten eingeprefst. Wie aus der Tabelle ersichtlich, hielt die Platte mit den eingebohrten Löchern bedeutend mehr aus wie die andere und ebenfalls mehr als eine ungebohrte Platte vom gleichen Querschnitt. Die Platte mit den gestofsenen Löchern war nach dem Lochen nicht ausgeglüht worden und zeigte krystallinischen Bruch.

Auf Taf. 17 stellt Fig. 28 einen Rundeisenstab aus Cleveland-Eisen, Fig. 29 einen vierkantigen Stab aus Lancashire-Eisen dar; letzteres war von aufsergewöhnlicher Reinheit und zeigt in Folge dessen auch ganz auffallende Erscheinungen; denn die Maximaltragfähigkeit war aufserordentlich gering und die Mehrverlängerung bis zum Bruch sehr grofs. Solche vorzugsweise reine Eisensorten haben gleichzeitig die gröfste Widerstandsfähigkeit bei verhältnifsmäfsig hohen Temperaturgraden.

Fig. 30 Taf. 17 stellt einen Stab von schwedischem Eisen und vorzüglicher Reinheit dar. Derselbe war ebenfalls vor der Probe äufserlich regelmäfsig eingetheilt und zeigte einen ganz auffallenden Unterschied zwischen der Längenausdehnung der mittleren Partie und derjenigen der Enden, welcher sich auf 31,75 Proc. beziffert.

Fig. 31 und 32 Taf. 17 stellen Stäbe aus weichem Stahl dar, wie solcher sehr oft zur Anfertigung von Nieten verwendet worden ist; derselbe ist von ähnlicher Beschaffenheit wie das zu Kesselblechen verarbeitete Metall; nur ist gröfsere Sorgfalt auf seine Herstellung gelegt worden. Ein Vergleich zwischen der Tragfähigkeit der letzten beiden Versuchsstäbe und der vorhergehenden spricht sehr zu Gunsten des weichen Stahles, während dessen Längenausdehnung derjenigen des besten Schmiedeisens kaum nachsteht.

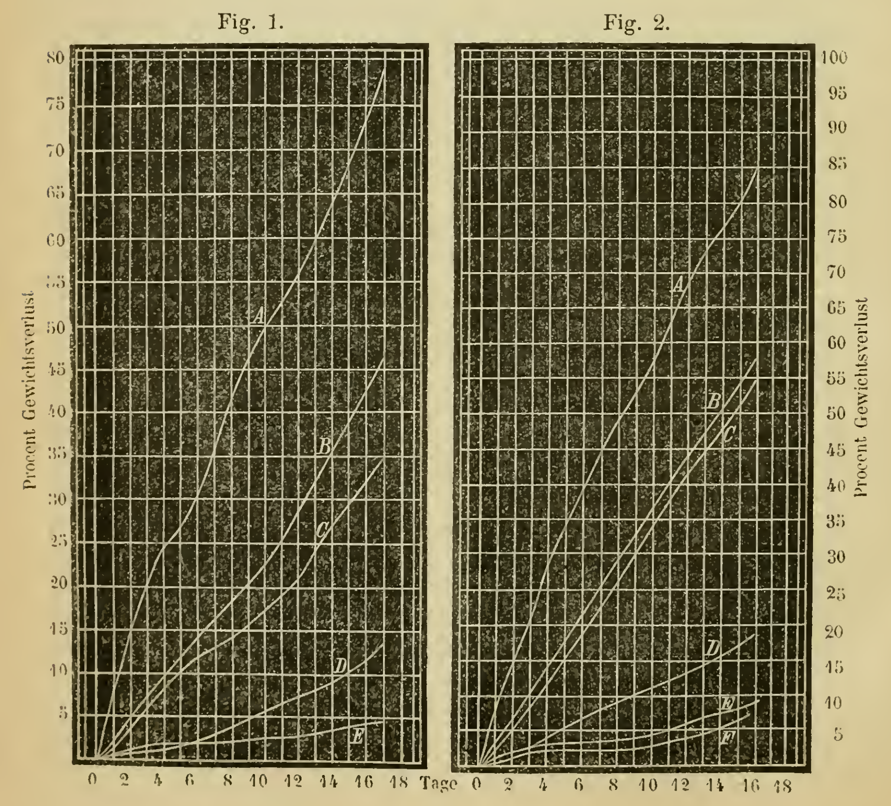
Die Fig. 33 und 34 Taf. 17 liefern Proben von sehr reinem Schmiedeisen und verhältnifsmäfsig hoher Tragfähigkeit, welches sich erfahrungsmäfsig vorzugsweise zur Nietenfabrikation eignet; denn an mehreren 100 Dampfkesseln hat noch kein Fall festgestellt werden können, wo ein aus diesem Material angefertigter Nietkopf abgesprungen wäre.

Aus einer sehr grofsen Anzahl von Schweifsversuchen mit Stahlkesselblechen hat sich ergeben, dafs behufs einer guten Schweifsung das Metall nicht über 0,125 Proc. Kohlenstoff, 0,04 Proc. Schwefel und Phosphor und 0,1 Proc. Silicium haben soll. Die zu dem genannten Zwecke günstigste Zusammensetzung ist allerdings bis zur Stunde nicht ermittelt. Im Allgemeinen scheint der Siemens-Martin- den Bessemer-Stahl in dieser Beziehung zu übertreffen. Weder Schmiedeisen, noch weicher Stahl zeigt bei fortschreitender Temperaturerhöhung vom Zustand der Atmosphäre bis zur Rothglut ein gleichmäfsig wechselndes Verhalten. Bis zu einer Temperatur von 230° widersteht dieses Metall wohl ziemlich gleichbleibend starken Erschütterungen, aber darüber hinaus bis zu 370° zeigt es sich durchweg brüchig, und Eisensorten geringer Qualität sind bei dieser Temperatur stets faulbrüchig.

Das gewöhnliche Handelseisen (Fig. 35 bis 40 Taf. 17) läfst sich sowohl bei gewöhnlicher Temperatur, als bei Rothglut, ohne rissig zu werden oder abzubrechen, bequem umbiegen; allein in eine Lösung von geschmolzenem Talg eingetaucht, entsprechend einer Temperatur von etwa 320°, bricht der Stab schon unter dem mäfsigen Schlag eines Hammers ab. Ganz ähnliche Eigenschaften haben Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl, nur dafs letztere bei gewöhnlicher Temperatur und Rothglut mehr aushalten können. Dagegen verhält sich geschmiedetes Eisen von aufsergewöhnlicher Reinheit, wie in Fig. 53 bis 58 Taf. 17 dargestellt, bei allen Temperaturgraden bis zur Rothglut nahezu gleichmäfsig. Vgl. auch Tab. III S. 200 und 201.

Die wesentlichste Veranlassung zum Brüchigwerden bei den mittleren Temperaturgraden bietet nach allen Erfahrungen die Anwesenheit von Schwefel, dann erst der Phosphor und die übrigen, das Eisen in der Regel verunreinigenden Substanzen. Ferner ist erwiesen, dafs die Tragfähigkeit des Eisens mit der Anwesenheit fremder Elemente, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, zunimmt, während umgekehrt seine Weichheit und Schmiedbarkeit in directem Zusammenhang steht mit seiner Reinheit. Das bekanntlich sehr Phosphor haltige Cleveland-Roheisen entbehrt bei Temperaturen von 265 bis 315° jeder Festigkeit; trotzdem ist dasselbe zu gewissen Zwecken anderen reineren Eisensorten unbedingt vorzuziehen.

Fig. 1. Fig. 2.



Im Laboratorium der *Weardale Iron and Coal Company* zu Spennymoor (Durham) wurden mit verschiedenen Eisen- und Stahlsorten in nachfolgender Art Aetzproben gemacht, welche uns darüber belehren, wie sich diese Metalle in Berührung mit Säuren verhalten.

Die Probestücke bestanden aus Plättchen von 51mm im Quadrat und 9mm,5 Dicke und wurden beim ersten Versuch während 17 Tagen der Einwirkung eines Wasserbades, welches mit 1 Proc. Schwefelsäure versetzt war, unterworfen (vgl. Fig. 59 Taf. 17). Alle 24 Stunden wurde der Gewichtsverlust eines jeden Plättchens bestimmt. Die Resultate sind im vorstehenden Diagramm Fig. 1 abgebildet. Tab. IV S. 200 und 201 gibt die chemische Zusammensetzung der dem Versuch unterworfenen Sorten, welche zum Schlufs folgende Gewichtsverluste zeigten:

A	Gewöhnliches Eisen	Fig. 53	79,0 Proc. Verlust
B	Tudhoe-Kronen-Eisen	„ 54	46,4
C	„ Prima „	„ 55	34,7
D	Mittelharter Stahl	„ 56	13,0
E	Weicher Stahl	„ 57	4,8

Zur Controle dieses ersten Versuches wurde ein zweiter mit denselben Proben während der Dauer von 16 Tagen angestellt (vgl. Fig. 60 Taf. 17), welcher, wie das Diagramm Fig. 2 nachweist, fast genau mit dem ersten übereinstimmt; nur wurde zuletzt das in Tabelle IV unter Fig. 58 verzeichnete sehr weiche und reine Eisen, welches an Reinheit alle übrigen übertrifft, mit in die Versuchsreihe gezogen und erlitt am Ende des 16. Tages einen um 1⁷/₈ Proc. geringeren Gewichtsverlust als der weiche Stahl.

Zum Beweise dafür, dafs Bessemerstahl sich vorzüglich zu solchen Zwecken verwenden läfst, zu welchen man bisher nur edlere Metalle auswählte, wurde eine Punschschüssel ausgefertigt, welche aus einer Platte von 609mm im Durchmesser und 6mm,3 Dicke kalt ausgetrieben, dann ausgeglüht und inwendig versilbert worden ist. Der Untersatz derselben besteht ebenfalls aus gewöhnlichem Bessemerstahl.

Aus der Reihe der mit gröfster Gewissenhaftigkeit ausgeführten Versuche geht hervor, dafs bei Auswahl des Materials für einen bestimmten Zweck, soweit dies Fabrikate aus Eisen und Stahl betrifft, eine viel gröfsere Sorgfalt obwalten mufs, als bisher zu geschehen pflegte. Vor Allem ist unzweideutig erwiesen, dafs Schmiedeisen heftige Stöfse weniger ertragen kann als weicher Stahl, und dafs letzterer überall den Vorzug verdient, wo Leichtigkeit der Construction und Stärke Bedingung sind. In Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Säuren behaupten allerdings weicher Stahl und sehr reines Eisen die erste Rolle; allein was die Einwirkung des Seewassers auf diese Metalle betrifft, so fehlen uns bis jetzt ausreichende Erfahrungen zu einem endgiltigen Urtheile. Das Gleiche ist der Fall in Bezug auf die Auswahl des geeignetsten Materials zu Artilleriezwecken. Sehr wahrscheinlich wird indessen zur Herstellung von Panzerplatten ein möglichst reines Eisen von längster Dauer sein.

Zu Brückenconstructionen und ähnlichen Zwecken wählt man jedenfalls am besten einen mittelharten Stahl, da derselbe etwa die doppelte Tragfähigkeit von gutem Schmiedeisen hat. Der Werth dieses Materials ist bis heute sehr unterschätzt worden, während dasselbe

Nummer	Material	Procentgehalt: Eisen	Kohlenstoff	Mangan	Silicium	Schwefel	Phosphor	Kupfer	Sauerstoff	
	Tabell									
1	Weicher Bessemer-Stahl . . .	99.00	0.137	0.634	0.018	0,126	0.154	0,004	—	(
2	Special-Yorkshire-Eisen . . .	98.90	Spur	0,18	0,13	0	0,13	—	—	–
3	Desgleichen	98,90	Spur	0,14	0,14	Spur	0,17	—	—	–
4	Bestes Kesselblech	99,00	0,035	0,029	0,075	0,011	0,300	0,022	0,528	2.
5	Desgleichen	99,00	0,040	0,029	0,094	0,011	0,306	0,024	0,496	1,
6	Weicher Siemens-Martin-Stahl .	99,100	0,145	0,576	0,018	0,063	0,085	0,012	—	–
7	Tiegelstahl	99.00	0,16	0,61	0,04	0,08	0,04	—	—	–
8	Weicher Bessemerstahl . . .	99,25	0,14	0,36	0,06	0,05	0,04	—	—	–
9	Tiegelstahl	99,00	0,13	0,77	0,02	0.11	0,04	—	—	–
	Tabelle									
10	Weicher Bessemerstahl . . .	99,3	0,13	0,468	0,023	0,031	0,037	—	—	–
11	Desgleichen	99,057	0,082	0,68	0,005	0,100	0,056	0,02	—	–
12	Desgleichen	99,057	0,082	0,68	0,005	0,100	0,056	0,02	—	–
13	Desgleichen	99,057	0,082	0,68	0,005	0.100	0,056	0,02	—	–
14	Weicher St. m. wenig Kohlenstoff	99,397	0,180	0,284	0,042	0,007	0,090	—	—	–
15	Desgleichen	99,397	0,180	0,284	0,042	0,007	0,090	—	—	–
16	Mittelharter Bessemerstahl . .	98,4	0,410	1,080	0,055	0,031	0,051	Spur	—	–
17	Special Yorkshire-Eisen . . .	98,9	Spur	0,18	0,13	0	0,03	—	—	–
18	Bestes Kesselblech	99,2	0,04	0,17	0,15	0,03	0,21	—	0,20	0,
19	Bestes Shropshire-Kesselblech .	98,8	0,045	0,086	0,186	0,012	0,208	0,005	0,658	2.
20	Weicher Siemens-Martin-Stahl .	99,254	0,220	0,432	0,011	0,041	0,042	—	—	–
21	Desgleichen	99,254	0,220	0,432	0,011	0,041	0,042	—	—	–
22	Weicher Bessemerstahl . . .	99,057	0,082	0,68	0,005	0,100	0,056	0,02	—	–
23	Desgleichen	99,16	0,065	0,61	0,084	0,056	0,02	—	—	–
24	Cleveland-Stabeisen	99,44	Spur	0,10	0,16	0,01	0,29	—	—	–
25	Special-Stabeisen	99,8	0,023	Spur	0,037	0,013	0,033	0,003	0,091	–
26	Schwedisches Stabeisen . . .	99,8	0,04	0,14	0,04	0,02	0,03	—	—	(
27	Weicher Nietstahl	99,25	0,12	0,49	0,02	0,08	0,04	—	—	–
28	Desgleichen	99,25	0,12	0,49	0,02	0,08	0,04	—	—	–
29	Special-Nieteisen	99,49	Spur	0,10	0,19	0,02	0,2	—	—	–
30	Desgleichen	98,9	Spur	0,125	0,196	Spur	0,211	—	—	–
	Tabelle									
31	Handelseisen	98,389	0,063	0,204	0,206	0,018	0,334	—	—	0,
32	Weicher St. m. wenig Kohlenstoff	99,38	0,170	0,296	0,042	0,009	0,104	—	—	–
33	Weicher Siemens-Martin-Stahl .	99,224	0,200	0,500	0,009	0,035	0,032	—	—	–
34	Special-Stabeisen	99,8	0,023	Spur	0,037	0,013	0,033	—	—	–
	Tabelle									
35	Gewöhnliches Eisen	98,8	Spur	Spur	0,177	0,008	0,523	0	—	–
36	Tudhoe-Kronen-Eisen	98,90	Spur	Spur	0,107	Spur	0,217	0	—	–
37	Bestes Tudhoe-Eisen	99,00	Spur	0,216	0,111	Spur	0,165	0	—	–
38	Mittelharter Stahl	98.40	0,330	1,008	0,065	0,022	0,075	Spur	—	–
39	Weicher Bessemerstahl . . .	99.354	0,115	0.504	0,055	0,028	0,037	Spur	—	–
40	Reines Eisen	99,900	0	0	Spur	Spur	0,040	0	—	–

...ren 16 17	Belastungsversuche: Mafse der Probestücke: Länge	Breite	Dicke	Querschnitt	Beginn der bleibenden Verlängerung auf 1qc	Maximaltragfähigkeit auf 1qc	Durch Maximalbelastung entstandene Verlängerung	Bruchbelastung auf 1qc	Gesammtverlängerung	Ausdehnung beim Ausdornen nach dem Glühen	Nummer
...ıfs von Explosionswirkungen.											
d 4	mm	mm	mm	qc	t	t	Proc.	t	Proc.	0.656 bis 1.457	1
										0,687 „ 1,3125	2
d 7										0,687 „ 1,3125	3
d 9										0,687 „ 1,093	4
11										0,687 „ 0,968	5
13										0,656 „ 1,781	6
										0,656 „ 1,625	7
										0,656 „ 1,875	8
										0,656 „ 1,531	9
...ıfs von Belastungen u. dgl.											
	254	67.6	9.5	6,42	3,13	4.71	15.0	4,08	26,0		10
	254	50.8	12.0	6.09	3.07	4.36	19,0	3.66	24,0		11
	254	Ausgehobelt		5,92	3,06	4.36	16.0	3,90	21,0		12
	254	Ausgehobelt		6.00	3,17	4,38	17,5	3,89	24.0		13
	254	59.7	10.8	6,45	2,67	4.36	18,5	—	—		14
	254	59,7	10.8	6,45	2,67	4,32	18,5	4,00	25,0		15
	203	67,6	9.5	6,42	4,24	8,44	14,5	8,44	14,5	0,656 bis 1,240	16
	254	67.6	9.5	6,42	2,64	4.00	14,0	4.00	18.0		17
	254	59,7	10.8	6,45	2,64	3,86	15,5	3,86	15,5		18
	254	60,4	10,6	6.40	2,49	3,21	5,75	3,21	5,75		19
	Gebohrt		11.1	7.05	2.74	4,48	—	4,48	—		20
	Gelocht		11.1	7,05	2.70	3,45	—	3,45	—		21
	Gel. u. ausgegl.		9,5	5,74	3.93	3,93	—	3.93	—		22
	Gelocht		9.5	5,74	3.53	3,53	—	3.53	—		23
	254	25,4 Durchm.		5,06	2,55	3,76	18,0	3,58	20,5		24
	127	25,4	25,4	6,45	1,77	3,06	33,0	2,04	39.0		25
	254	22,8	22,8	5,20	1.94	3,09	20,0	2,09	23,5		26
	127	17,5 Durchm.		2.40	3.67	5,40	28,5	4.26	34,0		27
	127	17.5 Durchm.		2,40	3.75	5,51	18,5	3,79	33.5		28
	127	22.2 Durchm.		3.87	2.80	3.86	16.5	3,56	28,5		29
	127	22,2 Durchm.		3.87	2.80	3.97	18.5	3,51	33,0		30
...ıfs der Temperatur.											
40	127	28,6 Durchm.		6,42	2.46	3.94	20.0	3,62	27.0		31
46	254	67,6	9,5	6,42	2,56	4,36	19,0	3,69	30,0		32
52	254	52,3	12,3	6,43	2.42	4.18	16.5	3,55	27.0		33
58	127	25,4	25,4	6,45	1.86	3.09	24.0	2,00	34,0		34
...ıfs der Corrosion.											
A											35
B											36
C											37
D											38
E											39
F											40

doch von unseren grofsen Bessemer- und Siemens-Martin-Stahlwerken mit gröfster Zuverläfsigkeit in Bezug auf regelmäfsige Zusammensetzung und in beliebigen Mengen hergestellt werden kann.

Platten aus Eisenblech haben stets, wenn sie vertical auf die Richtung der Faser in Anspruch genommen werden, eine bedeutend geringere Tragfähigkeit als im anderen Sinne, veranlafst durch die in Schmiedeisen stets vorhandenen Schlackentheilchen, welche sich beim Auswalzen fadenförmig zwischen die Eisenfasern legen, dadurch die Cohäsion beeinträchtigen und selbst bei Verwendung des besten Roheisens nie ganz beseitigt werden können. Für Stabeisen fällt dieser Uebelstand weit weniger ins Gewicht, weil hier die Inanspruchnahme fast ausschliefslich in der Richtung der Faser erfolgt. Wenn man eine eiserne Schiene durchschneidet, die Schnittfläche polirt und anätzt, so läfst sich die beim Auswalzen in ihr zurückgebliebene Schlacke als feine Fäden deutlich mit dem Auge erkennen, und es ist klar, dafs ein solches Material, wenn oft schwere Lasten über dasselbe herrollen, aus Mangel an Cohäsion nicht lange widerstehen kann. Ganz reine Eisensorten lassen sich am zweckmäfsigsten, zu dünnen Platten ausgewalzt, an Stelle von Kupfer oder anderen weichen Metallen, beispielsweise zu Feuerbüchsen für Locomotiven verwenden. Zu diesen und ähnlichen Zwecken eignet sich vorzugsweise weicher Bessemer- oder Siemens-Martin-Stahl, wenn er hinlänglich rein hergestellt werden kann, wegen der gänzlichen Abwesenheit von Schlacke. Gewöhnliches Staffordshire- oder Cleveland-Eisen verdient, zu Stäben oder Ketten verarbeitet, jedenfalls dem reinen Eisen gegenüber, in Anbetracht seiner gröfseren Tragfähigkeit, zum Aufhängen stabiler Lasten den Vorzug. Zu Kanonen und Gewehrläufen dürfen unreine Eisensorten selbstredend nicht verwendet werden, weil durch die bei heftigem Feuern entstehende Temperaturerhöhung des Metalles sehr leicht Brüche eintreten können. Es ist überhaupt räthlich, Schiefswaffen nie heifs werden zu lassen, weil dadurch stets das Leben der Schützen gefährdet wird. Zur Anfertigung gestanzter Geschirre, von Flintenschlössern u. dgl. wählt man am besten sehr reines Eisen, welches sich nachträglich leicht härten läfst.

Bei der Verarbeitung derjenigen Metalle, welche sich durch grofse Tragfähigkeit auszeichnen, ist es nothwendig, aufserordentliche Vorsicht obwalten zu lassen, damit nicht die erstrebten Vortheile ganz oder theilweise verloren gehen. Gewaltsame Behandlung und Einstofsen von Löchern im kalten Zustand sind durchaus zu verwerfen. Den Metallarbeitern sollte überhaupt das Verhalten von Eisen und Stahl bei den verschiedenen Temperaturgraden möglichst zur Kenntnifs gebracht werden, um das Aushämmern im halbkalten Zustand ein für allemal zu vermeiden. Zur Erzeugung einer Normaltemperatur bei dieser Behandlung setzt man das Metall am besten einem Strom von

Wasserdampf aus, oder taucht es während einiger Zeit in kochendes Wasser. Selbst dann, wenn nach dem Ausschmieden bei zu hoher Temperatur das betreffende Werkzeug nachträglich ausgeglüht wird, ist es stets zweifelhaft, ob seine ursprüngliche Stärke wieder erreicht werden kann. Wenn Schwungradachsen, Eisenbahnwagenachsen und dergleichen Artikel sich warm gelaufen haben, soll man stets die Bewegung einstellen, weil sonst die Gefahr vorhanden ist, dafs durch Eintrocknen des Schmiermaterials eine so hohe Temperatur entsteht, dafs das Metall bedeutend an Festigkeit verliert. Bei warm gewordenen Schwungradachsen aus Stahl ist die Wasserkühlung durchaus fehlerhaft, denn es entstehen dadurch nur zu leicht kleine Risse, welche die Gefahr eines Bruches erhöhen. Die Ursache der Festigkeitsverminderung, welche selbst beim reinsten Eisen zwischen atmosphärischer Temperatur und Rothglühhitze eintritt, ist zwar bis heute nicht ergründet; allein die Thatsache läfst sich nicht bestreiten und deshalb ist es im allseitigen Interesse, Denjenigen, welche mit der Verarbeitung von Gegenständen aus Eisen oder Stahl betraut sind, in dieser Beziehung die gröfste Vorsicht anzuempfehlen.

Im Laufe der auf den Vortrag *Adamson*'s folgenden Besprechung machte *H. Tresca* auf eine in der Ausstellung 1878 befindliche amerikanische Maschine von *Blifs und Williams* aufmerksam, welche dazu dient, um in einer Operation Bleche in cylindrische oder irgend eine andere Form zu biegen. Dr. *C. W. Siemens* sprach das Bedauern aus, dafs *Adamson* zu seinen Versuchsstäben nicht die Länge von 203^{mm} gewählt habe, wie solche von der französischen und englischen Marine u. A. eingeführt worden ist. Es wären dadurch Vergleiche wesentlich erleichtert worden. Ferner ist *Siemens* der Ansicht, dafs überall da, wo Fabrikate aus Eisen und Stahl in einem Stück gegossen werden können, von der Schweifsung abzusehen sei. In Bezug auf die mit manchem weichen Stahl erzielten günstigen Resultate glaubt er der Anwesenheit von Mangan sei Vieles zu verdanken, weil dasselbe den übrigen das Eisen verunreinigenden Elementen so zu sagen als Schutzmantel diene; im Uebrigen sei es richtig, dafs die Güte einer Eisensorte, aufser der zur Verleihung von Stärke erforderlichen Anwesenheit einer mäfsigen Menge Kohlenstoff, im umgekehrten Verhältnifs stehe zu dem Vorhandensein sämmtlicher übrigen Elemente. Was Brückenconstructionen angeht, so bedauert *Siemens*, dafs die mit denselben betrauten Ingenieure nicht auf gröfsere Tragfähigkeit des zur Verwendung gelangenden Materials halten, weil der Unterschied in den Selbstkosten eines Stahles von hoher oder niederer Tragfähigkeit zu unbedeutend ist, um in die Wagschale zu fallen.

Barnaby, Haupt-Ingenieur der englischen Marine, machte in Bezug auf die Länge der Probestäbe die ähnliche Bemerkung wie Dr. *Siemens*. Ferner hat derselbe die Genugthuung, mittheilen zu können, dafs heute auf den englischen Werften, im grofsen Gegensatz zu der Zeit, welche 12 bis 15 Jahre zurück liegt, der weiche Stahl zum Schiffsbau mit Vorliebe verwendet wird. Es ist allerdings wahr, dafs zu seiner Verarbeitung grofse Sorgfalt nöthig ist; trotzdem wird dieses Bedenken von Vielen zu hoch veranschlagt. Unzweifelhaft leidet der Stahl durch das Ausstofsen der Löcher, wenn letztere nicht nachträglich ausgeräumt werden. Der Verlust ist indessen weniger beträchtlich als man glaubt, und die englische Marine hat eine grofse Anzahl Schiffe gebaut, deren Panzer am Kiel gestofsene und weder nachträglich bearbeitete, noch durch Ausglühen der Platten versicherte Löcher enthielten. Das Ausglühen geschieht überhaupt nur dann, wenn die Schiffe nicht durch Privatunternehmer gebaut werden, weil der Schaden, welcher durch schlechte

Behandlung hierbei entstehen kann, viel gröfser ist als der durch das Lochen verursachte. Ferner ist beobachtet worden, dafs dicke Platten durch das Lochen mehr leiden als dünne, und dafs das Nieten der Stärke des Materials weit mehr schadet als das Lochen. Bei der Anfertigung von Dampfkesseln mag es wohl angehen, die Nietlöcher zu bohren; aber bei Schiffsplatten, wo ein grofses Stück Arbeit in verhältnifsmäfsig geringer Zeit geleistet werden soll, ist es durchaus nothwendig, die Löcher zu stofsen. Was den schädlichen Einflufs des Seewassers betrifft, so bemerkt *Barnaby*, dafs es wohl in der ersten Zeit, während welcher Stahlplatten demselben ausgesetzt waren, den Anschein hatte, als ob ihre Zerstörung schneller vor sich ginge als diejenige von Eisenplatten; allein heute nach vierjährigen Erfahrungen spricht die allgemeine Ansicht der Admiralität zu Gunsten des weichen Stahles. Zur Sicherung des guten Erfolges wird auf den englischen Werften heute von jeder zum Schiffsbau zu verwendenden Eisen- oder Stahlplatte ein Streifen abgehauen, welcher sich sowohl bei Rothglut, als in kaltes Wasser eingetaucht biegen und zusammenschlagen lassen mufs, ohne rissig zu werden, bevor die betreffende Platte zum Zeichen der Tauglichkeit gestempelt wird.

Professor *Gruner* bemerkt, dafs die Ansichten über die Verwendbarkeit des Stahles in Frankreich aufserordentlich weit aus einander gehen. Er persönlich sei entschiedener Anhänger sowohl des Bessemer-, als des Siemens-Martin-Processes und glaube, dafs die Fabrikate beider eine grofse Zukunft vor sich haben. Einer der bedeutendsten Constructeure Frankreichs habe ihm noch vor Kurzem mitgetheilt, dafs er sich beider Stahlsorten mit vorzüglichem Erfolge bediene. Ein dem entgegenstehendes Urtheil habe er aus dem Munde eines Ingenieurs der französischen Marine, welcher die Verwendung des Stahles zu Schiffszwecken unter der Behauptung verwirft, dafs derselbe nach kurzem Gebrauche, selbst dann, wenn er nach der Analyse sich als vorzüglich erwiesen habe, rissig und brüchig werde. Ein anderer Ingenieur vertrat die ähnliche Ansicht und gab dem Eisen zu seinen Constructionen den entschiedenen Vorrang. Es tritt deshalb die sehr ernste Frage heran, ob es möglich ist, die Stahlfabrikation in Zukunft mit hinreichender Sicherheit zu handhaben, um nach Wunsch den Anforderungen, welche zu den verschiedenen Zwecken an das Fabrikat gestellt werden, nachzukommen. Die Frage ist um so ernster, als es im Interesse jedes Fabrikanten liegt, nicht nur billig, sondern auch viel zu erzeugen. *—r.*

G. E. Gerlach's Hebelmechanismus an Backofenklappen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 18.

Um die vom Backraum zur Rauchkammer führenden Backofenzüge nach Bedürfnifs absperren zu können, bedient man sich meist der sogen. Backofenbüchsen, d. s. kurze, in die Zugmündung eingesetzte Rohrstücke, welche sich durch aufgeschobene Deckel einzeln schliefsen lassen. Die Handhabung der heifsen Deckel ist aber eine unbequeme und, da dieselbe überdies das jedesmalige Oeffnen der Rauchkammerthür voraussetzt, auch eine schädliche; denn durch die offene Thür tritt entweder kalte Luft in den Kamin oder Rauch in das Backhaus. *G. E. Gerlach* in Döbeln, Sachsen (*D. R. P. Nr. 1093 vom 20. September 1877) hat deshalb für die Rauchzüge einen Ventilverschlufs hergestellt, welcher sich leicht mittels eines Hebels von aufsen handhaben läfst und wohl auch bei anderen Anlagen gut verwendbar sein dürfte.

Wie Fig. 1 Taf. 18 zeigt, wird die mit einem Gufsring eingefafste Zugmündung *m* durch ein am Hebel *h* befestigtes Plattenventil *v* geschlossen. Der Hebel *h* tritt durch einen Schlitz der unteren Rauchkammerplatte heraus; seine gezahnte Nabe steht in Eingriff mit dem aufserhalb angebrachten Zahnsegment *s*, dessen gegabelter Arm *a* mit einem Griff *g* verbolzt ist; beim Niederdrücken des letzteren legt sich sein freies Ende gegen die Rauchkammerplatte, so dafs er nun mit dem Arm *a* einen Kniehebel bildet, mittels dessen sich die Ventilplatte *v* leicht fest gegen ihren Sitz drücken läfst. Zugleich sichert der gegen die Rauchkammer sich stemmende Hebel die Lage der einzelnen Theile. Schlägt man ihn nach aufwärts, so fällt das gegen die Hebel im Uebergewicht befindliche Ventil von seinem Sitz zurück so zwar, dafs sein Hebel *h* hierbei den Schlitz in der Rauchkammerplatte ziemlich vollständig schliefst. *H—s.*

Hydrostatische Wage von C. Wackermann in Kalk.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Diese Wage (* D. R. P. Nr. 6515 vom 28. Januar 1879) beruht auf dem Gesetz, dafs ein schwimmender Körper genau so viel wiegt, als die von ihm verdrängte Flüssigkeit. Dem entsprechend werden zwei genau gleich grofse und schwere hohle Cylinder *a* und *b* (Fig. 2 und 3 Taf. 18) mit den Schalen *c* und *d* versehen, von denen die eine den zu wiegenden Körper, die andere die Gewichte aufnimmt. Die bei *k* verbundenen Gehäuse *f* und *g* sind mit einer Flüssigkeit gefüllt. Legt man nun auf die Schale *c* den abzuwiegenden Körper und belastet den Cylinder *b* so lange mit Gewichten, bis die Schneiden *e* und *i* wieder genau gegenüber stehen, so hat man das Gewicht des gesuchten Körpers.

Der ganze Apparat kann in eine Tischplatte *h* eingelassen werden.

E. W. Büchner's Zugmesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Während der früher (* 1878 230 131) beschriebene Zugmesser von Dr. *E. W. Büchner* in Pfungstadt die Zahl der Flügelumdrehungen in einer bestimmten Zeit angibt, soll der neue, in Fig. 1 und 2 Taf. 19 abgebildete Apparat die jeweilige Zuggeschwindigkeit unmittelbar auf einer Scale erkennen lassen, ähnlich wie Tachometer die augenblickliche Umdrehungszahl einer Welle angeben. Zu diesem Zweck ist die

Achse *b* des in das Rohr *r* eingesetzten Windrädchens *a* mit einem Pendelregulator verbunden, welcher statt der Kugeln zwei Windflügel *d* trägt und mit einer durch die Schraube *k* stellbaren Feder belastet ist. Die Regulatorhülse wirkt auf einen bei *m* drehbaren Hebel *l* (Fig. 2), dessen seitlich angesetzte Zahnstange *f* (Fig. 1) in ein Getriebe auf der Spindel *g* greift, welche den über dem Zifferblatt spielenden Zeiger *h* trägt. Wird das Rohr *r* mit seiner Mündung *o* vor den Zugkanal gesetzt, so dreht der Wind das Zugrädchen *a* und damit den Regulator, dessen Flügel um so höher steigen, je stärker der Zug ist; denn eine kräftigere Einwirkung auf das Rädchen wird auch im Stande sein, das mit dem Gröfserwerden des Schwerpunktskreises der steigenden Regulatorflügel wachsende Moment ihres Luftwiderstandes zu überwinden. Hierbei wird die Verschiebung der Regulatorhülse auf den Zeiger *h* übertragen, welcher nun auf dem entsprechend getheilten Zifferblatt die Zugstärke angibt.

Der Apparat soll mit grofser Leichtigkeit und Genauigkeit arbeiten. Zum Schutz gegen Staub und Stofs ist er mit einer Glasglocke *c* überdeckt. *H—s.*

Siemens und Halske's elektrische Lampe mit oscillirenden Kohlenspitzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Zu ihrem deutschen Patente Nr. 3966 auf elektrische Lampen mit unter einem spitzen Winkel gegen einander stehenden, oscillirenden Kohlenstäben bei Wechselstrombetrieb (vgl. *1879 233 459) haben *Siemens und Halske* in Berlin ein Zusatzpatent (* Nr. 6283 vom 12. November 1878 ab) für den Betrieb mit einfachem Strome unveränderlicher Richtung erhalten. Sie bringen dabei die Kohlenstäbe *a* und *a'* (Fig. 3 und 4 Taf. 19) lieber hängend an. In Fig. 4 hängt an dem auf einem stumpfen Prisma drehbaren Hebel *b* mit Regulirgewicht ein drehbar an *b* befestigter Eisenkern *d* in die Drahtspule *c* herein, welche mit irgend einer Flüssigkeit gefüllt sein kann. *d* kann mit einer passenden Einrichtung zu einer hinreichenden Dämpfung der Schwingungen versehen werden. Wird der Kern *d* von geringem Durchmesser gemacht, oder aus dünnen, isolirten Eisendrähten zusammengesetzt, so arbeitet eine solche Lampe auch mit Wechselströmen ähnlich wie mit einem Strome von sich gleich bleibender Richtung, indem sie einen ununterbrochenen Lichtbogen gibt. Man kann auch die Spirale *d* mit Eisenkern *c* ganz weglassen, wie in Fig. 3, da sich Ströme von entgegengesetzter Richtung abstofsen; dann hat das Gewicht *b* die Andrückung der Kohlenstäbe zu reguliren. Anstatt runder, oder quadratischer

Kohlen werden breite Platten vorgezogen, die sich mit der breiten Seite am äufsersten Ende berühren. Es wird hierdurch die Schnittfläche der Kohlen bei gleichem Querschnitte derselben schmäler und der Lichtbogen daher genöthigt, immer am äufsersten Ende der Kohlen aufzutreten.

Es können mehrere solche Lampen hinter oder neben einander in denselben Stromkreis eingeschaltet, mithin durch sie eine Theilung des elektrischen Lichtes erreicht werden.

C. E. Crighton's Isolator für Telegraphenleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Der Isolator von *C. E. Crighton* in Newcastle on Tyne (*D. R. P. Nr. 6062 vom 28. Januar 1879) besteht aus einer Glocke *A* (Fig. 5 und 6 Taf. 19) aus Porzellan oder anderem geeigneten Stoffe, welche durch Kitt, Anschrauben oder sonstwie mit der Stange *B* verbunden wird. In seinem oberen Theile hat der Isolator einen senkrechten Einschnitt *c*, mit einem Sattel oder Rücken *d* in der Mitte, der von *d* aus nach beiden Seiten schräg abwärts verläuft und sich zugleich sowohl seitwärts, wie nach oben und unten nach den Enden *e* hin gleichmäfsig erweitert. In den Spalt *c* kommt der Telegraphendraht *C* auf den Sattel *d* zu liegen. Ein schlank keilförmiges Stück *D* aus Steingut, Guttapercha, hartem Holz u. dgl. liegt von oben auf dem Draht *c*, berührt ihn aber nur mit seinen beiden Enden, weil seine untere Fläche mäfsig ausgehöhlt ist. Eine Ueberwurfmutter *E* wird auf den Isolator aufgeschraubt und überdeckt nicht nur dessen Kopf, sondern prefst zugleich das Stück *D* mit genügendem Drucke auf den Draht *C* auf, der sich dabei um ein geringes einbiegt und so sicher mit dem Isolator verbunden wird. Damit die Mutter *E* kräftig angezogen werden kann, wird sie mit Löchern *f* versehen.

Dieser Isolator soll an Arbeit und Zeit, somit an Geld bei der Anlage von Telegraphenlinien ersparen, weil keine besonderen Befestigungsdrähte erforderlich sind. Der Druck von Schnee und Wind wird von dem Rücken *d* aufgefangen. Beim Reifsen des Drahtes *C* wird derselbe nicht über die beiden Stangen hinaus schlaff werden, zwischen denen er gerissen ist. Die Isolirung ist eine bessere, wegen des Wegfalles der besonderen Befestigungsdrähte, Verkleinerung der Berührungsfläche zwischen dem Telegraphendrahte und dem Isolator.

E—e.

Hygrometer von W. Klinkerfues in Göttingen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Zur weiteren Erläuterung des bereits (1877 226 100) kurz besprochenen Haarhygrometers von *W. Klinkerfues* in Göttingen möge nach der Patentschrift (*D. R. P. Nr. 3366 vom 18. November 1877) noch folgende Angaben nachgetragen werden. (Vgl. auch S. 46 d. Bd.)

Gay-Lussac hat für eine mittlere Temperatur bestimmt, welcher relativen Feuchtigkeit der Luft die Grade des Saussure'schen Hygrometers entsprechen; er gibt folgende Tabelle:

0° =	0,00	relative	Feuchtigkeit
10 =	4,57	„	„
20 =	9,45	„	„
30 =	14,78	„	„
40 =	20,78	„	„
50 =	27,79	„	„
60 =	36,28	„	„
70 =	47,19	„	„
80 =	61,22	„	„
90 =	79,09	„	„
100 =	100,00	„	„

Da die Zahl der Grade des Saussure'schen Haarhygrometers der Verlängerung proportional ist, welche das Haar durch Feuchtigkeit erlitten hat, so sieht man, wie der betreffende Ausdehnungscoëfficient sich mit dem Procentsatz relativer Feuchtigkeit ändert, und nun kann man aus obigen Zahlen eine für das Folgende wichtige Eigenschaft jenes Coëfficienten ableiten. Die der Ausdehnung proportionale Anzahl der Grade, welche mit y bezeichnet werden mag, läfst sich nämlich durch folgende Formel als Function des Feuchtigkeitsprocentes p darstellen:

$$y = 126{,}91 - 47{,}901 \, cotg \, (0{,}400^0 \, p + 20{,}68^0),$$

woraus sich dann gleich ergibt, dafs der Ausdehnungscoëfficient dem Quadrate des Ausdruckes $sin\,(0{,}400^0\,p + 20{,}68^0)$ umgekehrt proportional ist. Es scheint sich die Voraussetzung zu bewahrheiten, dafs diese Eigenschaft immer für eine ganze Art von Haaren giltig bleibt, nur dafs die Zahlencoëfficienten von Art zu Art wechseln. Dafs der Ausdehnungscoëfficient durch Feuchtigkeit sehr nahe gerade in der angegebenen Weise veränderlich ist, hat für das neue Hygrometer dieselbe Bedeutung, welche die ebenfalls nur sehr angenähert stattfindende Unveränderlichkeit des Ausdehnungscoëfficienten der meisten Körper durch Wärme für die Thermometer besitzt. Die obige Formel läfst höchstens einen Fehler übrig, welcher an einer wenig gebrauchten Stelle der Scale 1,61 Procent der Feuchtigkeit erreicht und der selbst für die meisten wissenschaftlichen Untersuchungeu nicht sehr in Betracht kommt.

Man denke nun nach Fig. 7 der beigegebenen Zeichnung auf Taf. 19 ein Stäbchen $s\,s$ an zwei hygroskopischen Fäden f bifilar aufgehängt, gleichzeitig

aber durch zwei andere solcher Fäden f_1 verhindert, ganz der Torsion der ersten Fäden nachzugeben. Die Ruhelagen, nach welchen die sich entgegenwirkenden Torsionen streben, sollen senkrecht zu einander sein, dafs also, wenn z der Torsionswinkel der unteren Torsion ist, der der oberen durch $90^0 - z$ ausgedrückt wird. Die von letzterer ausgeübte Directionskraft läfst sich demnach ausdrücken durch $c_1 \sin z$, die der ersteren durch $c \cos z$, wenn c_1 und c die Maximalwerthe dieser Kräfte bezeichnen. Soll sich das Stäbchen unter dem Einflusse beider Kräfte im Gleichgewichte befinden, so mufs $c_1 \sin z - c \cos z = 0$, d. h. es mufs $\cot g\, z = \frac{c_1}{c}$ erfüllt sein.

Erleidet nun die Gröfse $\frac{c_1}{c}$ aus irgend welcher Ursache, z. B. durch die Einwirkung von Feuchtigkeit auf die hygroskopischen Fäden eine kleine Variation $\delta \frac{c_1}{c}$, geht also in $\frac{c_1}{c} + \delta \frac{c_1}{c}$ über, so geht auch entsprechend der Torsionswinkel z in $z + \delta z$ über, und man hat $\cot g\,(z + \delta z) = \frac{c_1}{c} + \delta \frac{c_1}{c}$ oder mit Rücksicht auf die Kleinheit von δz, die ihre höheren Potenzen zu vernachlässigen erlaubt. $\delta z = - \sin z_2\, \delta \frac{c_1}{c}$.

Die Gröfsen c_1 und c hängen u. a. nach den Torsionsgesetzen von der Länge und von dem Abstande von je zwei Fäden eines Paares ab. Die Variation oder das Increment $\delta \frac{c_1}{c}$ ist also hier als eine Function der Ausdehnungen anzusehen, welche die Fäden durch Feuchtigkeit erleiden, und zwar mit Rücksicht auf die Kleinheit dieser Gröfsen, als eine linäre Function. Man kann daher nach obigem setzen:

$$\delta \frac{c_1}{c} = \frac{\gamma\, \delta p}{\sin\,(0{,}400^0\, p + 20{,}68^0)^2},$$

wobei γ eine Constante, δp das Increment der relativen Feuchtigkeit bedeutet, durch welches die Störung des Gleichgewichtes der beiden Torsionen veranlafst wird. Substituirt man den oben gefundenen Ausdruck von $\delta \frac{c_1}{c}$ in der Gleichung für δz, so wird:

$$\delta z = \sqrt{\frac{\sin z^2\, \gamma\, \delta p}{\sin\,(0{,}400^0\, p + 20{,}68^0)^2}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

wobei sich die Coëfficienten auf Menschenhaare beziehen.

Durch Abänderungen in der Spannung, in der Länge oder in der Weite der Fädenpaare läfst sich für die Constante γ der Werth $- 0{,}400$ herstellen. Gesetzt, dies sei geschehen, aufserdem aber noch für irgend eine Stellung in der Gleichgewichtslage, welcher der Torsionswinkel z_0 und die relative Feuchtigkeit p_0 entspricht, durch Aenderungen im Verhältnifs beider Torsionen erreicht, dafs:

$$z_0 = 0{,}400^0\, p + 20{,}68^0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

ist, so wird überall, d. h. die ganze Scale der relativen Feuchtigkeit hindurch $z = 0{,}400^0\, p + 20{,}68^0$; denn es wird zufolge der Gleichung (1) für $p = p_0$ die Gröfse $\delta z = 0{,}400\, \delta p$, folglich ist die Bedingung (2) auch für die Nachbarwerthe von z_0 und p_0, nämlich für $z_0 + \delta z$ und $p_0 + \delta p$ erfüllt und deshalb der gemachte Schlufs durch die ganze Scale zu wiederholen. Umgekehrt ist auch die Erfüllung der Bedingung (2) für zwei z. B. für die äufseren Punkte der Feuchtigkeitsscale $p = 0$ und $p = 100$ ein Zeichen, dafs $\gamma = 0{,}400$ gemacht worden ist. Hieraus folgt, dafs man eine gleichwerthige Scale haben wird, wenn man dafür sorgt, dafs in getrockneter Luft $z = 20{,}68^0$, in gesättigter gleich $60{,}68^0$ wird, und dafs unmittelbar der Procentsatz relativer Feuchtigkeit angegeben wird, wenn man das Stäbchen auf einem in 100 gleiche Theile getheilten Gradbogen von 40^0 spielen läfst, dessen Nullpunkt $z = 20{,}68^0$ entspricht, oder, wenn man das Stäbchen senkrecht zu der erst angegebenen Lage

durch das Schiffchen mit den Aufhängepunkten steckt: $z = 45{,}00^0 - 20{,}68^0 = 20{,}00^0 + 4{,}32^0$.

Die Möglichkeit der eben angegebenen Regulirung erhellt theoretisch aus der Betrachtung, dafs die Bedingung des Zusammenhaltens von $p = 0$ mit $z = 20{,}68^0$ dadurch zu erfüllen ist, dafs man das Verhältnifs beider Torsionen ändert, die anderen aber des Zusammenfallens von $p = 100$ mit $z = 60{,}68^0$, wenn die Empfindlichkeit, d. h. die Summe bezieh. die Differenz beider Torsionen, geändert wird, und zwar durch solche gleichzeitige Correction beider Torsionen, dafs das Verhältnifs für die andere Stellung $p = 0$ dasselbe bleibt.

Die Empfindlichkeit des in Fig. 7 bis 10 Taf. 19 dargestellten Apparates überhaupt und die Gröfse der Torsion wird am bequemsten dadurch geändert, dafs man die Fäden an ihrem einen Ende einander nähert, oder von einander entfernt. Die bifilare Torsion ist, wenn die Fäden nicht parallel sind, sondern mit der Aufhänge- oder Befestigungsbasis ein Trapez bilden, dem Product aus den beiden parallelen Seiten des Trapezes proportional. Wird die Verstellung durch Schrauben ausgeführt, so ist die Aenderung des Werthes der Torsionscoëfficienten der Drehung der Schraube proportional.

Bei dem Justiren des Instrumentes ist es auch nöthig, die Spannung der Fäden ganz allmälig mittels einer Schraube, welche das Befestigungsstück der oberen Fäden bequemer nach der unteren in verticaler Richtung verschiebt, verändern zu können. Mittels derselben Schraube können die Fäden auch ganz aufser Spannung gesetzt werden, um das Stäbchen zu arretiren. In diesem Zustande kann das Instrument versendet werden. Um es wieder zu justiren, braucht man nur auf die Platte p des Instrumentes, welche mittels dreier Fufsschrauben horizontal gestellt worden, ein Tellerchen mit Chlorcalcium zu bringen, dann mit der Glasglocke H zu bedecken und mittels der Schraube S die Spannung der Fäden so weit zu vergröfsern, dafs mit dem allmäligen Austrocknen der Luft in der Glocke der Zeiger das Stäbchen $s\,s$ auf den Nullpunkt der Theilung geführt wird. Mit derselben Schärfe aber kann man dieselbe Spannung wieder herstellen, wenn man die Schwingungsdauer des Stäbchens beobachtet, was selbst mit einer gewöhnlichen Secunden zeigenden Uhr leicht auszuführen ist, Zu diesem Zwecke bemerkt der Mechaniker, wie viel Schwingungen in einer oder mehreren Minuten in vollkommen ausgetrockneter Luft gemacht werden müssen.

Bei dem Aufstellen des Apparates an einem anderen Orte wird Chlorcalcium auf die Platte p gebracht, eine Glocke H übergestülpt und mittels der Schraube S die Spannung der Fäden so lange berichtigt, bis nach vollständiger Austrocknung der Luft in der Glocke der Zeiger auf Null oder noch besser das Stäbchen die diesem Punkte entsprechende Schwingungszahl zeigt.

Verbesserte Form des Quecksilber-Destillirapparates von A. Weinhold.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Der von *Weinhold* im J. 1873 beschriebene Quecksilberdestillirapparat hat, hauptsächlich durch *Bosscha* (vgl. *Catalogue of the Loan Collection*, London 1876, Nr. 2423), einige Abänderungen erfahren, durch welche er für den Gebrauch erheblich bequemer geworden ist; Fig. 11 Taf. 19 zeigt ihn nach einem vom Verfasser eingesendeten Sonderabdruck aus *Carl's Repertorium*, 1879 Bd. 15 in seiner gegenwärtigen Form.

Der Fufstheil des Apparates ist ein Kasten zur Aufnahme etwa verschütteten Quecksilbers, auf ziemlich starken Leisten stehend, so dafs genügend Raum ist, um ein flaches Gefäfs unterschieben zu können, wenn das in dem Kasten sich ansammelnde Quecksilber einmal durch ein dazu angebrachtes, für gewöhnlich mit einem Korke verstopftes Loch abgelassen werden soll; etwaige Fugen und Risse des Kastens werden mit starkem Hanfpapier verleimt, um Quecksilberverluste zu vermeiden. Würde der Apparat in einem Zimmer mit Quecksilber dichtem Fufsboden aufgestellt, wie ihn die Eudiometerzimmer der Laboratorien vielfach besitzen, so wäre der Kasten besser durch ein Bret ohne Rand zu ersetzen. Auf dem Fufsgestell erhebt sich eine feste Holzwand, auf der Rückseite durch eine in der Figur nicht sichtbare Strebe verstärkt; an dieser Wand sind sechs kleine feste Tragbretchen zur Aufnahme verschiedener Theile des Apparates befestigt; ein siebentes Tragstück sitzt an einem besonderen zwischen den Leisten *u* verschiebbaren Bretchen, das sich in beliebiger Höhe feststellen läfst, indem man den eisernen Stift *v* durch ein Loch dieses Bretchens und eines der Löcher in der hölzernen Wand hindurchsteckt. Auf dem obersten Tragbret steht ein Babo'scher vierfacher Brenner *c*, dessen hohler Fufs durchbohrt und mit einer eingelötheten Messingröhre versehen ist, um das Rohr *b* durchzulassen; der Schornstein des Brenners ist entfernt und die ringförmige Brenneröffnung mit einem aufgedrückten ringförmigen Stück von feinem Drahtnetz bedeckt, so dafs auch bei sehr kleiner Flamme kein Zurückschlagen nach unten stattfindet. Das nächste Bretchen trägt einen Gasdruckregulator *t*; das Leuchtgas gelangt aus dem Druckregulator nach einem Reichert'schen Wärmeregulator *d* mit kugelförmigem Gefäfs und horizontal umgebogenem Rohr und aus diesem nach dem Brenner; die zur Verbindung dienenden Kautschukschläuche liegen zum gröfsten Theile auf der Rückseite der Holzwand und treten nur mit ihren Enden durch genügend weite Löcher nach vorn. Der Wärmeregulator sitzt an einem leicht abnehmbaren Arme *i*; *e* ist eine conische Hülle aus Eisenblech, welche die Kugel *a* und die

des Wärmeregulators in einigen Millimeter Abstand umgibt; sie hat einen winkelig gebogenen Ansatz, der in einer an die Holzwand angeschraubten Oese steckt, so dafs auch die Hülle leicht abzunehmen ist. Das dritte feste Bretchen trägt die Mariotte'sche Flasche *h*, welche durch untergelegte Holzscheiben mehr oder weniger hoch gestellt werden kann, und das aus einer umgekehrten Flasche mit abgesprengtem Boden bestehende Gefäfs *g*. In den Hals dieser Flasche ist ein durchbohrter Kork eingekittet. Das Glasrohr *b*, welches oben die als Destillirgefäfs dienende Kugel *a* trägt, ruht mit seinem unteren, schräg abgeschnittenen Ende auf diesem Korke; das lange Rohr *k* ist in den Kork streng eingepasst; es geht durch *b* hindurch und mündet im obersten Theile von *a*. Das untere Ende von *k* mündet nahe am Boden des kleinen Quecksilberbehälters *l* mit seitlichem Abflufsrohre. Das seitwärts an *k* angesetzte Rohr *m* dient zur Verbindung mit dem Trockengefäfs *r* und der Quecksilberluftpumpe *nopq*. Der abwärts gehende Arm von *m* ist in den Hals von *r* luftdicht eingeschliffen; der aufwärts gehende Arm *f* ist mit der Pumpe durch einen kurzen Kautschukschlauch verbunden, welcher festgebunden und mit geschmolzenem Talg überzogen wird. (Es könnte auch diese Verbindung durch Ineinanderschleifen der betreffenden Rohrenden hergestellt werden.) In das Gefäfs *r* kommt englische Schwefelsäure; ein unter dasselbe geschobener, auf dem vierten Tragbretchen ruhender Kork verhindert das Herunterfallen, so lange im Apparate noch kein Vacuum vorhanden ist und also *r* noch nicht durch den Luftdruck getragen wird; die geschliffenen Theile werden durch Bestreichen mit einer Spur Talg gedichtet. Das enge Fallrohr *n* der (Sprengel-Crookes'schen) Luftpumpe mündet in den Quecksilberbehälter *p* mit seitlichem Abflufsrohr; der Zuflufs des Quecksilbers erfolgt durch das Rohr *o*; dieses ist unten zu einer feinen Spitze ausgezogen und durch einen umsponnenen Kautschukschlauch mit dem beweglichen Behälter *q* — ebenfalls einer umgekehrten Flasche mit abgesprengtem Boden — verbunden. Die Röhren *n* und *o* sind mit durchbohrten Korken in Löchern des dritten und fünften Tragstückes festgeklemmt; die Gefäfse *l* und *p* sind ebenso in dem sechsten Tragstück befestigt und ruhen überdies auf dem Fufsbret des Apparates.

Um den Apparat in Thätigkeit zu bringen, verfährt man folgendermafsen: Man legt unter die Mariotte'sche Flasche so viele Holzscheiben dafs das untere in der Flasche befindliche Ende des Rohres *w* um etwa 1^{cm} weniger unter der Mitte der Kugel *a* steht, als die Höhe des Barometerstandes beträgt; bis zu der nämlichen Höhe füllt man *g* mit einem Theile des zu destillirenden Quecksilbers. Mit einem anderen füllt man die Flasche *h* bis zum Halse; wenn man nun den mit einer Spur Wasser befeuchteten Kautschukpfropfen langsam in den Hals von *h* eindrückt, so steigt das Quecksilber in *w* und *x*, bis es in letzterem

Rohre nach *g* überfliefst; der Heber *x* mufs aus engem Rohre (2mm weit) sein, damit er sich ordentlich mit Quecksilber füllt. Ist in *h* nicht so viel Quecksilber, dafs sich der Heber beim Einsetzen des Pfropfens von selbst füllt, so hilft man durch vorsichtiges Blasen an dem Rohre *w* nach. Das Gefäfs *l* füllt man bis zur Höhe der seitlichen Abflufsröhre mit reinem Quecksilber; dann stellt man das Tragstück mit dem Behälter *q* so, dafs seine obere Fläche in die Höhe der Einmündungsstelle von *o* in *n* kommt. Jetzt füllt man *q* mit reinem Quecksilber; dieses fliefst nach *n* und führt die Luft aus dem Apparate mit fort. In dem Mafse, als die Luft im Apparate verdünnt wird, steigt das Quecksilber aus *l* in *k* und aus *g* in dem ringförmigen Zwischenraume zwischen *k* und *b* auf; um so viel es in *b* steigt, um so viel verringert man die Höhe von *q*. Das aus *p* ablaufende Quecksilber wird immer in *q* wieder aufgegossen; zuletzt mufs das Quecksilber bis etwa zur Mitte der Kugel *a* steigen und *q* bis ziemlich zur Höhe des unteren Endes von *o* herabgelassen sein.

Wenn das Quecksilber in dem Rohre *n* keine Luft mehr mitnimmt und die fallenden Tropfen mit hartem, metallischem Klange aufschlagen, beginnt man mit dem Erwärmen. Man bringt anfangs das verschiebbare Gewicht auf dem Regulatorhebel *t* ganz an das Ende des längeren Armes und öffnet den Hahn der Gasleitung nur so weit, dafs über dem Drahtnetz des Brenners *c* nur eine ganz kleine, etwa 5mm hohe, die Kugel *a* noch nicht berührende Flamme brennt. Wenn das Quecksilber in *a* auf etwa 200^0 erwärmt ist, verdampft es lebhaft, aber ohne alles Blasenwerfen; die entwickelten Dämpfe verdichten sich in dem Rohre *k* und wärmen dabei das in der oberen Hälfte von *b* befindliche Quecksilber vor; die verdichteten Tropfen sammeln sich in der unteren Hälfte von *k*, es tritt Quecksilber aus *k* nach *l*, und wenn der Stand in *k* Barometer hoch über das Abflufsrohr von *l* gestiegen ist, beginnt das Destillat aus *l* abzulaufen. Die Spannung des Quecksilberdampfes bewirkt ein schwaches Sinken des Standes in *a*; man stellt nun *h* so hoch, dafs der Stand in *a* bis etwa 5mm über die Mitte der Kugel steigt. In dem Mafse, als Quecksilber aus *a* abdestillirt (etwa 600g in der Stunde), fliefst anderes aus *h* nach *g* und steigt durch *b* auf; sobald *h* bis zum unteren Ende von *w* entleert ist, wird es neu gefüllt. Die von dem unreinen Quecksilber etwa mitgeführten Spuren von Wasser werden von der Schwefelsäure in *r* absorbirt; geringe Mengen von Luft, welche das Quecksilber enthält, und von Sauerstoff aus oxydhaltigem Quecksilber entfernt man, indem man etwa alle halbe Stunden das Quecksilber aus *y* wieder nach *q* giefst. Natürlich mufs man, um kein Quecksilber zu verlieren, von *y* zwei Stück haben, deren eines man unter das Abflufsrohr von *p* setzt, ehe man das andere in *q* entleert; ebenso braucht man zwei Flaschen *z* zum Auswechseln für das Auffangen des Destillates. Auf die Abflufsrohre von *l* und *p* kann

man zweckmäfsig eine rechteckige Glasplatte legen, die nach vorn und nach beiden Seiten so weit vorsteht, dafs kein Staub in die Oeffnungen von *y* und *z* fällt; ebenso empfiehlt es sich, die Oeffnung von *q* mit einem runden Deckel mit übergreifendem Rande zu bedecken.

Hat man die richtige Gröfse für die Gasflamme ausprobirt, so justirt man den Wärmeregulator und den Druckregulator auf folgende Weise: Man schraubt die Schraube *s* des Wärmeregulators so weit vorwärts, dafs die Flamme zu klein wird und nur eben noch nicht verlischt; dann öffnet man den Hahn der Gasleitung ganz, wobei die Flamme in der Regel wieder etwas zu grofs wird. Jetzt gibt man durch Drehen der Schraube *s* der Flamme wieder die richtige Gröfse und schiebt nun das Gewicht auf dem Hebel des Druckregulators *t* so weit nach dem Drehungspunkte, dafs die Flamme wieder ein klein wenig zu klein wird; durch Zurückdrehen von *s* gibt man ihr endlich nochmals die richtige Grösse. Ist die Justirung auf diese Art ausgeführt, so behält die Flamme für alle Folgezeit die richtige Gröfse auch bei sehr erheblichen Druckschwankungen. Die Aenderungen an der Schraube *s* und an dem verschiebbaren Gewicht des Regulators beim Justiren nehme man langsam vor, weil die Flamme wegen der merklichen Hohlräume im Brennerfufse und im Regulator ihre Gröfse nicht augenblicklich ändert. Soll der Apparat auf einige Zeit aufser Gang gesetzt werden, wie es am Abend nöthig ist, so erniedrigt man die Mariotte'sche Flasche *h* um etwa 1^{cm}, bevor man das Gas auslöscht, weil sonst mit dem Verschwinden des Dampfdruckes in *a* das Quecksilber zu hoch steigt. Beim Wiederanwärmen des Apparates am Morgen öffnet man anfangs den Hahn der Gasleitung nur so viel, dafs man eben eine Flamme von richtiger Gröfse erhält; nach etwa $^1/_2$ Stunde ist das Quecksilber im Wärmeregulator so weit erwärmt, dafs man den Hahn ganz öffnen kann; gleichzeitig hebt man dann auch *h* wieder auf die richtige Höhe.

Soll der Apparat einmal gereinigt werden, was aber bei nicht übermäfsig unreinem Quecksilber erst nöthig ist, nachdem man mehrere Centner destillirt hat, so nimmt man den Kork unter der Trockenflasche *r* weg, zieht diese mit vorsichtig drehender Bewegung nach unten ab, hebt das ganz unreine Quecksilber aus *g* mittels eines Hebers heraus und destillirt es in gewöhnlicher Weise aus einer Eisenretorte.

Glasbläser *R. Götze* in Leipzig, Turnerstrasse 15, fertigt den Apparat in vortrefflicher Weise.

Musikalisches Instrument, bei welchem die Töne mittels Flammen von Leuchtgas erzeugt werden.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Um den in einer Röhre durch vibrirende Flammen erzeugten Ton nach Belieben aufhören lassen zu können, hat *F. Kastner* in Paris (*D. R. P. Nr. 5303 vom 9. November 1878) die Brenner mit doppelten und mehrfachen beweglichen Armen hergestellt, wovon jeder eine Flamme gibt. Diese hohlen Arme *c* (Fig. 12 Taf. 19) sind an der Scheibe *b* durch Gelenke befestigt und tragen am oberen Ende je einen kleinen Brenner. Die vom Gasrohr *a* abgezweigten Röhren *e* sind durch Kautschukschläuche *f* mit den einzelnen Brennern verbunden. Die Federn *g* suchen die Brenner stets einander zu nähern und wird in dieser Stellung kein Ton hervorgebracht. Von jedem Arme *c* geht aber eine Schnur *h* über eine Rolle *i* der Röhre *a* entlang senkrecht nach unten und ist an einer auf der Röhre *a* gleitenden Schieberhülse *r* befestigt. Diese Hülse steht mit der Taste einer Klaviatur in Verbindung. Wenn die Hülse durch Aufdrücken auf die Taste niedergezogen wird, so zieht sie gleichzeitig alle Schnüre *h* an und alle Arme bewegen sich oben von der Mitte weg, wie es durch die punktirten Linien in der Figur angedeutet ist. Die Theilbrenner sind dann isolirt und der Ton wird hervorgebracht.

Verfahren zur Herstellung von Essig.

Mit einer Abbildung auf Tafel 15.

Als „Methode der Dreh-Essigbilder“ will *F. Michaëlis* in Luxemburg (*D. R. P. Nr. 6620 vom 11. Februar 1879) den oberen Theil *a* (Fig. 13 Taf. 15) eines durch einen Lattenrost *C* in zwei Räume geschiedenen Fasses mit Hobelspänen füllen. Nun wird das Essiggut durch ein Spundloch dicht unter dem Lattenrost mittels eines Knietrichters eingegossen und dann das Fafs so weit gedreht, dafs die Späne damit befeuchtet werden. Nach etwa 15 Minuten bringt man das Fafs wieder in seine frühere Lage, so dafs bei geöffneten Hähnen die Luft durch *c* eintritt und durch *b* wieder entweicht. Von Zeit zu Zeit wird diese Drehung wiederholt, um immer neue Mengen des Spiritus der oxydirenden Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes auszusetzen. Der fertige Essig wird schliefslich abgelassen, worauf eine neue Füllung mit Essiggut folgt. — Das Verfahren dürfte nur für den Kleinbetrieb geeignet sein.

Neuerungen auf dem Gebiete der Jodindustrie; von Bruno Wetzig.

Der schwere Druck, welcher, durch die südamerikanische Production hervorgerufen, auf der europäischen Jodindustrie lastete, hat die Jodfabrikanten veranlafst, ernsthafte Untersuchungen anzustellen über die Lage und Aussichten der europäischen Production. Die Untersuchungen mufsten sich namentlich auf die zur Verarbeitung gelangenden Rohmaterialien erstrecken; denn mit der Frage: „ist es möglich, ein besseres, an Jod reicheres Rohmaterial zu erlangen“, war zugleich entschieden, ob angesichts der so sehr herabgedrückten Jodpreise dieser europäische Industriezweig noch lebensfähig sei oder nicht. Dafs man bei der Einäscherung der Meeresalgen nur einen geringen Theil des in den frischen Algen enthaltenen Jodes gewann, war bereits seit langer Zeit bekannt; nur war man sich nicht genügend klar über die Ursachen jenes Verlustes. Zahlreiche Untersuchungen, welche namentlich in Frankreich ausgeführt wurden, haben dargethan, dafs nicht sowohl die Einäscherung der Pflanzen an und für sich, sondern die ganze Behandlung der Algen die hauptsächlichste Ursache dieser Jodverluste war. So lange die europäische Jodindustrie allein den Markt beherrschte, überliefsen die Fabrikanten die Gewinnung der Algen und ihre Verbrennung ausschliefslich der Küstenbevölkerung; die hohen Jodpreise erlaubten dies. Die Verbrennung der Algen geschah seitens der Küstenbewohner auf sehr primitive Weise: Die Pflanzen wurden in den Wintermonaten, während welcher Zeit das Meer den gröfsten Theil ausschwemmt, ans Land gezogen, ohne hierbei darauf Rücksicht zu nehmen, welcher Species sie angehörten; sie wurden in Haufen geworfen und erst in den Monaten Juni und Juli zum Trocknen ausgebreitet und verbrannt. Während dieser langen Zeit zwischen Anschwemmung und Einäscherung witterte natürlich unter dem Einflusse von Nebel und Regen der gröfste Theil der Salze aus; vor allen Dingen waren es die Jodalkalien, die in Folge ihrer Leichtlöslichkeit die meisten Verluste herbeiführten. Der auf diese Weise erlittene Jodverlust konnte unter Umständen auf 90 Proc. sich belaufen. Wollte man diese Uebelstände umgehen, so war es vor allen Dingen nöthig, das alte Verfahren, die Pflanzenaschen von der Küstenbevölkerung zu kaufen, aufzugeben. Der Fabrikant mufste die Pflanzen selbst kaufen und sie rationell verarbeiten, denn in seinem Interesse lag es, nur an Jod reiche Algen, die der Gattung *„Digitatus“* und allenfalls *„Saccharinus“* angehörenden, zu kaufen; nur er allein vermochte die im Laboratorium gemachten Erfahrungen auch technisch zu verwerthen. (Vgl. *Deite* 1878 230 53. *Dubrueil* 1879 234 78.)

Von den neuerdings eingeführten, theils nur in Vorschlag gebrachten Processen, denen man die Algen unterwirft, verdient vor allen Dingen

der von *Pellieux und Mazé-Launay* Beachtung, weil er einerseits eine nicht zu unterschätzende Neuerung einführt, weil er aber vor allen Dingen sich als praktisch und gut durchführbar erwiesen hat. Bei diesem Procefs läfst man die Pflanzen, sowie sie vom Meere angeschwemmt werden, während 4 bis 5 Tagen möglichst gut abtropfen, um sie von dem anhaftenden Wasser zu befreien; hierauf unterwirft man sie einer Gährung, bis schliefslich der Eintritt der Fäulnifs erfolgt. Der Zweck, den man bei der Gährung befolgt, ist, die Algen in einen Zustand überzuführen, in welchem die Einäscherung ohne Jodverluste stattfinden kann. Nach des Verfassers Ansicht darf man sich den Vorgang bei der Gährung bezieh. Fäulnifs in folgender Weise erklären: Die in den Algen vorhandenen Schwefelverbindungen werden bei Beginn der Fäulnifs in Schwefelalkalien oder Schwefelwasserstoff umgewandelt; der letztere wirkt zersetzend auf vorhandene organische Jodverbindungen ein, es bildet sich Jodwasserstoff; dieser letztere Körper wirkt wieder zersetzend auf vorhandene Schwefelalkalien, es bildet sich KJ oder NaJ, welches feuerbeständig ist. In dem Procefs von *Pellieux* erfolgt die Einäscherung der Algen, nachdem sie den gewünschten Grad von Fäulnifs erreicht haben, in Schachtöfen von 5 bis 6^{m} Höhe. Die während der Gährung entstehenden Wässer zeigen ein specifisches Gewicht von 8^{0} B., sie werden sorgfältig gesammelt und eingedampft; sie sind sehr reich an Jod. Die Resultate, welches dieses Verfahren gibt, sind sehr befriedigende; man erhält mit einem Aufwand von 100 bis 110 Franken 1^{t} Varech mit einem durchschnittlichen Gehalt von 1 Proc. Jod; dies ist das 3fache des früheren durchschnittlichen Jodgehaltes.

Ein anderer Procefs ebenfalls mit Anwendung einer Gährung ist von *Thiercelin* vorgeschlagen worden. Er besteht darin, dafs man die Algen in neben einander liegenden Behältern einer methodischen Gährung unterwirft und so den Gehalt der Gährungswässer an löslichen Salzen anreichert. Methodisch wird die Gährung dadurch, dafs man die frischen Algen stets mit den Wässern einer frühern Gährung überdeckt. Die auf diese Weise concentrirten Gährungswässer zeigen ein specifisches Gewicht von 15 bis 18^{0} B. Der hauptsächlichste Zweck aber bei dieser Concentration ist, mit der Erhöhung des Salzgehaltes auch den Alkoholgehalt zu erhöhen, um auf vortheilhafte Weise den Alkohol abzudestilliren, welcher sich bei der Gährung bildet. Die Algen werden, sobald sie den gewünschten Grad von Gährung zeigen, durch Pressen von den Wässern befreit und darauf der Verbrennung unterworfen. So gut die Idee, welche diesem Verfahren zu Grunde liegt, auch sein mag, so dürfte sie doch kaum ausführbar sein. Denn eine regelmäfsige, methodische Füllung der Behälter mit Algen ist nur in den seltensten Fällen möglich, da das Meer die Pflanzen eben anschwemmt, wenn es will. Sodann aber ist die Menge des bei der Gährung sich bildenden

Alkohols durchaus nicht so bedeutend, um die Gewinnung vortheilhaft zu machen. Sobald aber die geringe Menge des Alkohols eine Destillation nicht gestattet, mufs sofort auch die methodische Gährung und das Pressen der Algen als völlig zwecklos und zu kostspielig verworfen werden. Denn eine Concentration der Gährungswässer kann sich nur vollziehen auf Kosten des Salzgehaltes der Algen.

Eine weitere Methode wurde von *Herland* empfohlen. Nach derselben soll man die Algen, sobald sie dem Meere entnommen sind, auf einem System von Stangen oder Leinen trocknen, um so dem Jodverluste vorzubeugen, den atmosphärische Niederschläge beim längeren Liegenlassen der Pflanzen verursachen. Das Trocknen dauert je nach der Witterung 2 bis 7 Tage. Die getrockneten Pflanzen werden vortheilhaft in Meiler ähnlichen Haufen über einander geschichtet, mit nassen Algen überdeckt und nun verkohlt, ganz analog dem Verfahren der Kohlenbereitung in Meilern. Das in Vorschlag gebrachte Verfahren des Trocknens dürfte sich nur für geringe Mengen als praktisch erweisen. Für eine mittlere Fabrik jedoch, welche täglich gegen 2000^{k} Aschen verarbeitet, ist das Aufhängen von zuweilen 50 bis 60^{t} Algen eine mifsliche Arbeit. Was die Verkohlung der Algen anlangt, so dürfte diese sehr zu empfehlen sein; man erhält dadurch ein an Jod reiches Rohmaterial, das sich aufserdem auch sehr leicht auslaugen läfst. Die Verkohlung der Algen hat Verfasser übrigens zweckmäfsiger in einem kleinen Schachtofen ausgeführt, indem die Pflanzen durch schnellen Niedergang nur kurze Zeit mit der Flamme in Berührung blieben.

Die Auslaugung des Rohmaterials in den Jodfabriken ist meist eine doppelte. Man laugt zuerst mit kaltem Wasser und erhält so den gröfsten Theil von NaCl, von KCl und die Jodalkalien in Lösung. Eine zweite Auslaugung erfolgt mit heifsem Wasser. Dieser zweite Auszug hält wenig NaCl; er enthält KCl, vor allen Dingen aber ist er sehr reich an K_2SO_4. Diese doppelte Laugerei mit kaltem und heifsem Wasser, mit der man also bereits eine Trennung der Salze bewerkstelligt, ist der Grund, dafs sich bis jetzt das Shank'sche System noch nicht recht in der Varechlaugerei einbürgern wollte, obgleich auch dieses ohne grofse Schwierigkeiten eine doppelte Laugerei gestattet.

Die Abscheidung des Jodes aus den von 6 bis 15 Proc. Jod haltenden concentrirten Laugen geschieht sehr vortheilhaft durch Kaliumchlorat; bei der vorhergehenden Zersetzung der Schwefelverbindungen in den Jodlaugen verwendet man anstatt der theuern Schwefelsäure weit günstiger Chlorwasserstoffsäure. Bei der Ausfällung des Jodes mittels $KClO_3$ verfährt man so, dafs man stets nur den gröfsten Theil desselben ausfällt, ein Theil des Jodes wird theils unzersetzt als Jodkalium, theils aufgelöst in Jodkalium in der Lauge gelassen. Sobald das Jod sich zu Boden gesetzt hat, wird abgelassen und filtrirt. Die ablaufende Lauge wird mit wenig Schwefligsäure versetzt, um das gelöste Jod in

Jodwasserstoff überzuführen, und sodann den in Fabrikation sich befindlichen, weniger concentrirten Laugen wieder zugegeben. Das gefällte Jod wird mit wenig Wasser gewaschen, geprefst, gut getrocknet und sodann der Sublimation unterworfen. In gut getrocknetem Zustande enthält es 80 bis 84 Proc. Jod; die hauptsächlichste Verunreinigung ist Schwefel.

Die Methode, das Jod durch Kaliumchlorat auszufällen, ist bequem und billig; man braucht hierzu keine grofsen Apparate und hat die Menge des zuzusetzenden Chlores ganz genau in der Hand, was beim Einleiten von gasförmigem Chlor nicht der Fall ist. Billig ist die Methode, wenn man erwägt, dafs nach der Theorie 1^k $KClO_3$ 6^k Jod ausfällen kann; thatsächlich stellt sich dieses Verhältnifs nur wie 1:4; doch auch unter diesen Umständen repräsentirt das Kaliumchlorat keinen grofsen Gegenstand im Vergleich zu den hohen Jodpreisen.

Durch das besprochene Zurückgeben der Laugen, aus denen Jod durch Kaliumchlorat ausgefällt wurde, zu den in Fabrikation befindlichen weniger concentrirten Laugen werden mit der Zeit dieselben reich genug an *Brom* dargestellt, dafs auch dieses nur in geringer Menge im Varech vorkommende und weniger werthvolle Element noch mit Vortheil gewonnen werden kann. Die Trennung des Jodes von Brom läfst sich durch einfache Ausfällung des Jodes bewerkstelligen. So war es dem Verfasser möglich, eine Bromlauge zu erhalten mit 6 Proc. Brom und nur 0,08 Proc. Jod mittels einer einfachen Ausfällung des Jodes durch Kaliumchlorat.

Ein Nachtheil, welchen das Zurückgeben der Laugen mit sich bringt, ist freilich, dafs die der Mutterlauge zugeführte Endlauge eine Abscheidung von Schwefel hervorruft, welcher dem ausgebrachten Chlorkalium ein schlechtes Aussehen verleiht.

Von den vielen zur Bestimmung des Jodes angegebenen Methoden haben für Varechanalysen nur sehr wenige praktischen Werth. Verfasser hat die meisten einer Prüfung unterzogen. Die von *Wallace* und *Lamont* empfohlene Methode, Jod durch salpetersaures Silber zu fällen und durch Waschen mit Ammoniak das mit niedergeschlagene Brom- und Chlorsilber zu lösen, gibt befriedigende Resultate, sobald Brom nur in sehr geringen Mengen vorhanden ist; man mufs aber hierzu die Varechlaugen erst eindampfen und den Rückstand schmelzen, um organische Verbindungen zu zerstören.

Die häufig angewendete Methode, Jod durch SO_2 und $CuSO_4$ auszufällen, gibt annähernde Resultate, sobald kein Brom und keine organischen Säuren vorhanden sind, was jedoch meist der Fall ist.

Der von *Mohr* angegebene Weg, mit schwefelsaurem Eisenoxyd und Schwefelsäure das Jod auszutreiben und in einer Lösung von Jodkalium aufzufangen, ist umständlich. Um genaue Resultate zu erhalten, ist es hierbei ebenfalls nöthig, die Varechlaugen, in denen Jod bestimmt

werden soll, zur Trockne einzudampfen und den Rückstand zu schmelzen; ferner braucht man zur vollständigen Austreibung des Jodes einen Absorptionsapparat. Eine Vereinfachung dieser Bestimmungsweise, Verdunstenlassen des Schwefelwasserstoffes und Weglassen des Absorptionsapparates, wie sie vor kurzer Zeit Dr. *O. Schott* (*S. 46 d. Bd.) angibt, ist nicht rathsam; die von *Schott* als Belege angeführten Analysen lassen erkennen, dafs der gefundene Werth vom wahren Jodgehalt selbst bis zu 22 Proc. abweichen kann. Das Jod durch Destillation auszutreiben, ist überhaupt nie empfehlenswerth, sobald es sich darum handelt, nach Austreibung des Jodes noch das Brom zu bestimmen, weil man bei der Destillation stets ein Uebergehen von Bromwasserstoffsäure zu befürchten hat.

Die einfachste, bequemste und sicherste Methode ist die von *Fresenius* angewendete: Ausfällung des Jodes durch in Schwefelsäure gelöste Untersalpetersäure, Aufnehmen des Jodes in Schwefelkohlenstoff und Titriren mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Da dem Verfasser die Auflösung von Untersalpetersäure in Schwefelsäure nicht immer zu Gebote stand, suchte er die Untersalpetersäure durch Eisenchloridlösung und wenig Schwefelsäure zu ersetzen und zwar mit bestem Erfolg. Von einer concentrirten Jodlauge, welche nach der Betriebsberechnung gegen 7 Proc. Jod und 4 Proc. Brom halten konnte, wurde je 1^{cc} ohne jede vorbereitende Operation mit Eisenchlorid und Schwefelsäure behandelt und Jod durch Schwefelkohlenstoff aufgenommen. Es wurde in 1^{cc} gefunden: $0^{g},0660$ und $0^{g},0651$ Jod. In derselben Lauge wurde das Jod durch Palladiumchlorür ausgefällt und $0^{g},0665$ gefunden. Dieselbe Lauge, nach der von *O. Schott* angegebenen Methode behandelt, ergab $0^{g},057$ und $0^{g},0603$ Jod.

Zur bessern Prüfung wurden von einer Jodkaliumlösung, welche in 1^{cc} $0^{g},00329$ Jod enthielt, 10^{cc} mit Eisenchlorid und Schwefelsäure versetzt und das Jod durch Schwefelkohlenstoff aufgenommen; es wurde gefunden in $10^{cc} = 0^{g},0332$ und in $1^{cc} = 0^{g},00325$ Jod. Die Aufnahme des Jodes durch den Schwefelkohlenstoff geht sehr gut von statten; ein dreimaliges Digeriren ist genügend, um die letzten Spuren Jod aufzunehmen. Die ganze Operation der Jodbestimmung kann man in 1 ½ Stunden bequem vollenden.

Oviedo (Astúrias), August 1879.

Ueber die Herstellung von Poudrette durch Rauch.

Mit Abbildungen.

A. v. Podewils in München (*D. R. P. Nr. 5380 vom 13. Juni 1878) hat ein Verfahren angegeben, Abfallstoffe dadurch zu desinficiren und in Poudrette zu verwandeln, dafs sie mit Rauchgasen behandelt werden.

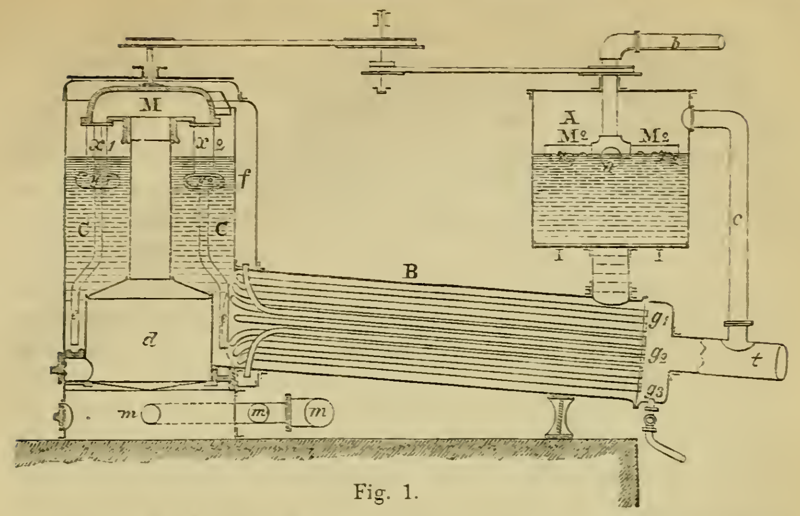
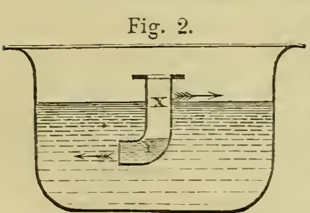


Fig. 1.

Um z. B. Abortstoffe zu desinficiren und zu einem transportfähigen Dünger zu verarbeiten, werden dieselben mittels einer Pumpe durch die Röhre *a* (Fig. 1) in den geschlossenen Behälter *A* gebracht und in demselben einer Vorräucherung unterworfen. Zu diesem Zweck werden die der erforderlichen Dampfkesselfeuerung entnommenen Rauchgase durch das Rohr *b* in den Rauchmischer M_2 geführt, durch dessen rasche Umdrehung der Austritt der Gase aus den in die Masse eintauchenden Rohrmündungen z_1 und z_2 befördert werden soll. Von hier geht die Masse durch den Röhrenkessel *B* zum Hauptabdampfapparat *C*. Die in der Feuerbüchse *d* entwickelten Rauchgase werden mittels eines Gebläses in den Rauchmischer *M*, durch beliebig viele Rohre x_1, x_2 in die umgebogenen Rohrmündungen y_1, y_2 (vgl. XY Fig. 2) durch die Fäcalmassen hindurch gepreſst. Die Umdrehung des Rauchmischers *M* soll auch hier den Austritt der Gase befördern, die Rührer *e* aber das Ansetzen der Masse verhindern. Die von hier entweichenden Gase gehen durch den Kanal *f*, die Röhren g_1, g_2, g_3 des Kessels *B* und von hier gemeinschaftlich mit den durch *c* aus dem Vorwärmer *A* kommenden Gasen durch das Rohr *t* zu einem Trockenapparat, um hier die Wärme derselben noch auszunutzen. Die aus dem Kessel *C* kommende Masse mit noch etwa 50 Proc. Feuchtigkeit wird in dem genannten Trockenapparat oder mit Torf u. dgl. gemischt und zu Steinen geformt an der Luft getrocknet, um nach dem Pulvern als Dünger verwendet zu werden.

Fig. 2.



Im Uebrigen sei auf die Patentbeschreibung und auf eine Schrift von *Podewils* (Conservirung und Poudrettirung der Abfallstoffe durch Rauch) verwiesen.

Technisch-chemische Untersuchungsmethoden; von Dr. F. Salomon.

Mittheilung aus dem Laboratorium für technische Chemie der technischen Hochschule in Braunschweig.

Bestimmung des Säuregehaltes im Bleizucker und Bleiessig.

Für die Untersuchung der neutralen und basischen Bleiacetate ist es nicht unwesentlich, eine einfache und bequeme Methode zu besitzen, welche es ermöglicht, den Essigsäuregehalt dieser Fabrikate schnell und sicher zu bestimmen. Die bisher zu diesem Zweck benutzten Verfahren erwiesen sich als ungemein zeitraubend und haben keine Aussicht in der Technik zu ausgedehnter Anwendung zu kommen. Im Nachfolgenden will ich deshalb eine einfache und praktische Titrirmethode angeben, welche mir bei der Analyse verschiedener Bleizucker und Bleiessige aus der Fabrik von *A. Forst* in Braunschweig wesentliche Dienste geleistet hat.

Das zu Grunde liegende Princip ist einfach und längst bekannt; es beruht auf Bindung der Essigsäure durch Kalihydrat und Zurücktitriren des überschüssig zugesetzten Fällungsmittels mit Essigsäure von bekanntem Gehalt. Allein die Art und Weise der Ausführung war es, welche ich dem vorliegenden Zweck anzupassen hatte.

Zur Ausführung bedarf man: 1) eine Essigsäure, welche genau 50^g Anhydrid (wasserfreie Essigsäure) in 1^l enthält; 2) eine Kalilauge, welche der Essigsäurelösung äquivalent ist, von welcher also 1^l 50^g Essigsäureanhydrid absättigt. [1]

Hat man sich die betreffenden Reagentien vorgerichtet, so ist die Ausführung einfach: 10^{cc} der zu untersuchenden Lösung oder 2 bis 4^g in Wasser gelösten Bleizuckers werden in einem 100^{cc} fassenden Kölbchen mit einem Ueberschufs der titrirten Kalilösung ausgefällt, die Flüssigkeit bis zur Marke mit destillirtem Wasser aufgefüllt und kräftig durchgeschüttelt. Die gröfste Menge des Bleigehaltes gelangt hierbei als Hydrat zur Fällung, ein der überschüssig zugesetzten Kalilauge entsprechender Theil bleibt in Lösung. Nach dem innerhalb weniger Secunden erfolgten Absetzen wird die klare Lösung durch ein Filter abgegossen, 50^{cc} des Filtrates mit Phenolphtaleïn [2] versetzt und nun so lange von der titrirten Essigsäure zugelassen, bis Entfärbung der rothen Lösung erfolgt. Der Neutralitätspunkt ist bei Anwendung von Phenolphtaleïn äufserst scharf und leicht zu treffen; ein halber Tropfen der

[1] Ueber die Herstellung dieser Lösungen vgl. *Fresenius: Quantitative Analyse*, 5. Auflage S. 725.

[2] Vgl. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 Bd. 16 S. 333. Lackmus ist nicht brauchbar, da der Neutralitätspunkt bei der gleichzeitig erfolgenden Ausscheidung des gelösten Bleihydrates nicht zu erkennen ist.

Essigsäure genügt, um die Flüssigkeit aus roth in farblos umschlagen zu lassen.

Einige Beispiele werden den Vorgang und die anzustellenden einfachen Rechnungen klar legen; da jedoch die Titrirung der Bleiessige eine etwas modificirte Behandlung verlangt, so möge zuerst die Anwendung der Methode zur Analyse der Bleizucker Erwähnung finden und die Bestimmung der Bleiessige durch ein besonderes Beispiel näher erläutert werden.

Untersuchung der neutralen oder sauren Bleiacetate (Bleizucker). Sind die Lösungen der Bleisalze neutral, so kann die Bestimmung der gesammten Essigsäure sofort vorgenommen werden; hat man aber mit sauren Lösungen zu thun, so ist es zweckmäfsig, den Gehalt an freier Säure wenigstens annähernd durch Titriren einer besonderen Probe mit der Kalilauge unter Anwendung von Lackmus (Phenolphtaleïn ist an dieser Stelle unbrauchbar) zu ermitteln. Der Neutralitätspunkt ist hierbei ziemlich schwer zu treffen, und möchte es gerathen sein, das Lackmus ganz fortzulassen und die nach vollendeter Neutralisation durch den Zusatz von überschüssiger Kalilauge eintretende Trübung als Endpunkt anzuerkennen.

Die anzustellende Rechnung, um den Gehalt an freier Säure zu finden, ist, wenn man 10cc der sauren Bleizuckerlösung in Anwendung brachte, sehr einfach; man braucht nur die verwendeten Cubikcentimeter Kalilauge durch 2 zu dividiren, um den Procentgehalt an Essigsäure zu erhalten.

Z. B. 10cc der sauren Bleiacetatlösung forderten zur Neutralisation 4cc,5 der oben angegebenen Kalilauge; somit (4,5 : 2) = 2,25 Proc. freie Essigsäure.

Viel sicherer und völlig genau gelingt die Bestimmung des Gesammtgehaltes an Essigsäure sowohl in sauren, als in neutralen Lösungen, wenn man in folgender Weise vorgeht.

Die abgewogene und in Wasser gelöste Bleizuckerprobe wird im 100cc-Kölbchen mit etwas Phenolphtaleïnlösung versetzt und von der titrirten Kalilauge so lange zugelassen, bis starke Rothfärbung der über dem Bleihydrat stehenden Flüssigkeit eingetreten ist; das Kölbchen wird bis zur Marke mit destillirtem Wasser aufgefüllt, kräftig durchgeschüttelt und hingestellt.

Nach wenigen Augenblicken hat sich das Bleioxydhydrat am Boden abgelagert. Man giefst die Lösung durch ein grobes Filter, mifst 50cc mit der Pipette ab, bringt dieselben in ein Becherglas, fügt noch einige Tropfen des Indicators hinzu und titrirt nun mit der 5procentigen Essigsäure zurück, bis Entfärbung eintritt.

Multiplicirt man jetzt die verbrauchten Cubikcentimeter der Essigsäure mit 2, zieht die gefundene Zahl von den zugesetzten Cubikcentimeter der Kalilauge ab, so stellt der Rest diejenige Menge der Kalilösung dar, welche zur Sättigung der im Bleizucker enthaltenen Essigsäure gedient hat, und durch Division der übrig bleibenden Cubikcentimeter Kalilauge durch 2 erfährt man den Essigsäuregehalt in Procent.

Z. B. 30g Bleizucker wurden zu 100cc gelöst. 10cc der 30procentigen Lösung = 3g Bleiacetat mit 20cc Kalilauge ausgefällt und die Lösung auf 100cc verdünnt. Zur Absättigung des überschüssig zugesetzten Kalihydrates forderten:

50cc des Filtrates = 1cc,9 Essigsäure, also
100cc „ „ = 3cc,8 „

Diese 3cc,8, von den 20cc ursprünglich verbrauchter Kalilauge abgezogen, geben 16cc,2 Kalilauge als für die Sättigung der in der angewendeten Bleizuckermenge enthaltenen Essigsäure erforderlich:

1000cc der Kalilauge sättigen 50g Essigsäureanhydrid,
also zeigt je 1cc Kalilauge = 0g,05 Essigsäureanhydrid,
16cc,2 KOH = 0g,81 Essigsäure.

10cc der Lösung = 3g Bleizucker enthalten also 0g,81 = 8,1 Proc. Essigsäure = 3g,0097 Bleizucker oder 100,32 Proc.

Von den zahlreichen Analysen, welche ich mit Hilfe der vorstehenden Methode ausgeführt habe, mögen nur noch folgende als Belege für die Zuverlässigkeit derselben Erwähnung finden.

10cc einer 20proc. Bleizuckerlösung forderten 16cc Kalilauge
$- 2 \times 2{,}55 =$ 5,2 Essigsäure
10,8 KOH = 5,4 Proc.

Essigsäure = 20g,064 Bleizucker in 100cc = 100,32 Proc. $Pb(C_2H_3O_2)_2 3H_2O$. Berechnet Essigsäure = 5,38, gefunden 5,4 Proc.

10cc einer 10procentigen Bleizuckerlösung forderten 5cc,4 KOH = 0g,27 Essigsäure. Gefunden 1g,0032 Bleizucker = 100,32 Proc.

Untersuchung der basischen Bleiacetate (Bleiessige). Die Bestimmung des Säuregehaltes in den Bleiessigen gelingt nicht vollständig, wenn man die für die neutralen oder sauren Lösungen angegebene Methode befolgt; man erhält stets etwas abweichende Zahlen, und der Fehler wird um so gröfser, je höher die Basicität der Lösung steigt. Wahrscheinlich entsteht hier die Verbindung des Bleioxydes mit Kali, das lösliche Kaliumplumbat (Bleioxydkali), in erheblicher Menge und stört die Empfindlichkeit der Reaction. Es gibt jedoch ein einfaches Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen und dieselbe Genauigkeit der Bestimmung wie bei den neutralen Lösungen zu erreichen; es genügt, die basische Lösung vorher mit der titrirten Essigsäure zu neutralisiren, um die Analyse scharf und sicher in gewohnter Weise beendigen zu können. Ein Beispiel wird das Gesagte unterstützen.

10cc eines (basischen) Bleiessigs, welcher durch Ueberführung einer 9,45procentigen Essigsäure über oxydirte Bleigranalien hergestellt war, wurden mit 15cc der titrirten Essigsäure übersättigt und dann mit 40cc Kalilauge ausgefällt. Nach dem Auffüllen auf 100cc und Filtriren forderten 50cc des Filtrates 2cc,55 Essigsäure zur Neutralisation. Demnach waren in Rechnung zu stellen:

40cc Kalilauge
$-$ 16 Essigsäure
$- 2{,}5 \times 2 =$ 5,1 „

bleiben 18cc,9 Kalilauge = 9,45 Proc. Essigsäureanhydrid = 100,0 Proc.

Eine zweite Analyse desselben Bleiessigs gab dasselbe Resultat.

Ueberhaupt habe ich mich durch zahlreiche Analysen der verschiedenartigsten Bleiessige überzeugt, dafs die Methode in dieser Fassung volle Sicherheit bietet und dürfte dieselbe allen Anforderungen sowohl für technische, als selbst für wissenschaftliche Zwecke genügen.

Ueber das specifische Gewicht der Bleizuckerlösungen und der Bleiessige.

Die specifischen Gewichte der Bleizuckerlösungen von verschiedener Concentration sind von *Gerlach* ermittelt und gibt dessen Tabelle

den Gehalt an Bleizucker in Gewichtsprocenten. Die nachfolgende Zusammenstellung ergibt die dem Volumprocentgehalt an Bleizucker $Pb(C_2H_3O_2)_2.3H_2O$ entsprechenden specifischen Gewichte nach Mafsgabe der von mir ausgeführten Bestimmungen:

%	Sp. G.	%	Sp. G.	%	Sp. G.	%	Sp. G.	%	Sp. G.	%	Sp. G.	%	Sp. G.
1	1,0062	9	1,0559	16	1.0994	23	1,1422	30	1,1844	37	1,2261	44	1,2676
2	1,0124	10	1,0622	17	1,1056	24	1,1482	31	1,1903	38	1,2320	45	1,2735
3	1,0186	11	1,0684	18	1,1118	25	1,1543	32	1,1963	39	1.2380	46	1,2794
4	1,0248	12	1,0746	19	1,1180	26	1,1603	33	1,2022	40	1,2440	47	1,2853
5	1,0311	13	1,0808	20	1,1242	27	1,1663	34	1,2082	41	1,2499	48	1,2912
6	1,0373	14	1.0870	21	1,1302	28	1,1723	35	1,2142	42	1,2558	49	1,2971
7	1,0435	15	1,0932	22	1,1362	29	1,1783	36	1,2201	43	1.2617	50	1,3030
8	1,0497												

Der Gebrauch dieser Tabelle ist einfach: Ist z. B. das specifische Gewicht einer Bleizuckerlösung = 1,0932 bei 20°, so enthält dieselbe 15g Bleizucker in 100cc oder 150g im Liter. Ein specifisches Gewicht von 1,303 entspricht einem Gehalt von 50g Neutralsalz in 100cc oder 500g im Liter. Diese Angabe der Volumprocente ist für viele technische Zwecke bequemer und möchte namentlich für den Bleizucker- und den Bleiweifsfabrikanten erwünscht sein.

Von ungleich gröfserem Interesse ist aber für den Bleiweifsfabrikanten die Kenntnifs des Gehaltes der Bleiessige. Das specifische Gewicht derselben gibt ohne weiteres keinen sicheren Aufschlufs über ihren Procentgehalt, und man kann die oben für die neutralen Lösungen angegebene Tabelle nicht zu ihrer Gehaltsbestimmung benutzen, da bei gleichem specifischem Gewicht der Procentgehalt der Bleiessige höher ist als derjenige der Bleizuckerlösungen und dieser Unterschied um so bedeutender wird, je mehr die Basicität des zu untersuchenden Bleiessigs steigt.

Ich habe deshalb versucht, eine Grundlage aufzufinden, nach welcher man den Gehalt dieser basischen Essige bestimmen kann. Der Bleiesssig ist anzusehen als eine Lösung von Bleioxyd oder Bleioxydhydrat in neutralem Bleisalz. Kennt man nun den Gehalt der basischen Verbindung an Bleizucker, so wird man nach der oben angegebenen Tabelle leicht dasjenige specifische Gewicht ermitteln können, welches dem Neutralsalze allein zukommt. Bringt man die so gefundene Zahl von dem specifischen Gewicht des Bleiessigs in Abzug, so mufs der Rest auf Rechnung des im neutralen Salz gelösten Bleioxydes oder Bleioxydhydrates zu stellen sein. Durch Bestimmung der specifischen Gewichte und der Procentgehalte von 15 Bleiessigen verschiedenster Concentration, deren Gehalt an Neutralsalz mir entweder bekannt war, oder nach der im Vorstehenden angegebenen Titrirmethode ermittelt wurde, habe ich versucht, die dem Zuwachs an Bleioxyd entsprechende Zunahme des specifischen Gewichtes festzustellen. Auf diesem Wege fand ich die Vergröfserung des specifischen Gewichtes für jedes Volumprocent

Bleioxyd als zwischen 0,0091 und 0,0086 schwankend, woraus sich im Mittel 0,00885 als Vermehrung des specifischen Gewichtes für je 1 Vol.-Proc. Bleioxyd ergibt. Die folgende Tabelle gibt die aus dieser Zahl berechneten Werthe für die den Volumprocenten Bleioxyd entsprechende Vergröfserung der specifischen Gewichte bei 20°.

PbO	Sp. G.	PbO	Sp. G.	PbO	Sp. G.	PbO	Sp. G.
1	0,00885	6	0,05310	11	0,09735	16	0,14160
2	0,01770	7	0,06195	12	0,10620	17	0,15045
3	0,02655	8	0,07080	13	0,11505	18	0,15930
4	0,03540	9	0,07965	14	0,12390	19	0,16815
5	0,04425	10	0,08850	15	0,13275	20	0,17700

Wie auf Grund dieser Zahlen der Gehalt eines Bleiessigs ermittelt werden kann, wird folgendes Beispiel erläutern.

Das specifische Gewicht des Bleiessigs war gefunden zu 1,1559 bei 20°. Demselben lag eine Bleizuckerlösung von 15 Vol.-Proc. zu Grunde, deren specifisches Gewicht nach der ersten Tabelle = 1,0932 ist. Dieses von dem oben gefundenen specifischen Gewicht 1,1559 subtrahirt, gibt 0,0627 als den für das specifische Gewicht des gelösten Bleioxydes bleibenden Rest und somit nach der zweiten Tabelle 7,1 Proc. Bleioxyd. Durch die Analyse war der Gesammtgehalt des Bleiessigs zu 15,85 Vol.-Proc. PbO ermittelt; bringt man hiervon die den 15 Procent neutralem Bleiacetat entsprechenden 8,828 Vol.-Proc. Bleioxyd in Abzug, so bleiben 7,022 Proc. Bleioxyd statt der aus dem specifischen Gewicht berechneten 7,1 Proc.

Auf diesem Wege ist es also möglich, den Gehalt der Bleiessige an gelöstem Oxyd leicht und sicher zu ermitteln, und wird es vielleicht mit Hilfe derselben gelingen, den Bleiweifsprocefs einer genauen Controle zu unterwerfen und die dort harrenden Aufgaben ihrer Lösung näher zu bringen.

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 144 dieses Bandes.)

Die Erfolge des Baumwolldruckes mufsten den Wunsch erwecken, die für Farbstoffe ungleich empfänglicheren, dem Coloristen viel dankbareren Woll- und Seidengewebe ebenfalls in bunter Ausarbeitung mit leichter, ungezwungener Zeichnung, statt nur als einfärbige, glatte oder als buntgewobene, in der Zeichnung steife und beschränkte Waare auf den Markt zu bringen. Allein eben die grofse Verwandtschaft dieser beiden Gewebsfasern zu den Farbstoffen verhinderte die Uebertragung der bisherigen Verfahren des Baumwolldruckes auf dieselben; dafür erleichterte sie die Einführung der Dampffarben auf Wolle und Seide, bevor solche für die schwierigere Baumwolle in Anwendung kommen konnten. Der erste Anfang, Wolle mit Dampffarben zu

bedrucken, soll im J. 1796 in England gemacht worden sein, wie dies auch die Versuche *Bancroft*'s vom J. 1797, Quercitrongelb und Sächsischgrün auf Wolle durch Dämpfen zu befestigen, bestätigen. Eine praktische Verwendung scheinen indessen diese Erstlingsversuche nicht sogleich gefunden zu haben. Dagegen wurden im J. 1810 in Sachsen scharlachroth gefärbte Wollstoffe mit schwarzen Mustern und im gleichen Jahre im Hause *Dollfus-Mieg* eine vielfärbige Imitation der Kaschmirschawls auf Merinos gedruckt und die Farben mit dem heifsen Bügeleisen auf dem Stoff befestigt. Denselben Weg haben auch zwei Jahre später *Kurrer* in Augsburg und *Dannenberger* in Berlin für den Wolldruck eingeschlagen. Die Befestigung der Farben durch die trockene Hitze des Bügeleisens erwies sich als eine sehr mangelhafte und wenig solide; doch wurde der Fehler bald erkannt und die namentlich für den Wolldruck hauptsächliche Bedingung der feuchten Wärme von *Loffet* und *Dollfus* dadurch erfüllt, dafs sie die bedruckten Stoffe in einem Fafs der Wirkung heifsen Wasserdampfes aussetzten. Nun war die Erfindung lebensfähig und wurde sofort für Wolle und Seide im Grofsen und in allen Ländern ausgebeutet, besonders nachdem *Loffet* auf der Pariser Industrieausstellung 1819 für seine Wollkaschmirtücher und *Hausmann* für seine ersten bedruckten und gedämpften seidenen Halstücher prämiirt worden waren und nachdem ersterer sein Verfahren nach England verkauft hatte (vgl. 1820 1 39. 1827 23 71. 1830 35 101. 1834 53 455. 1835 56 170).

Den Dämpfapparaten wurde eine verschiedene Einrichtung gegeben, je nachdem sie für Grofs- oder Kleinbetrieb bestimmt waren. Für letzteren diente die hölzerne Trommel mit dem Sternhaspel zur Aufnahme der Waare, ferner die Laterne mit beweglicher Kupferglocke und die Pfeife mit dem hohlen durchlöcherten Kupfercylinder, auf welchen die Dampfwaare aufgerollt wurde. Für gröfseren Betrieb wurde der hölzerne, eiserne oder in neuerer Zeit der steinerne Kasten mit senkrechter oder horizontaler Einfahrt für die in Sackform aufgehaspelten Stücke eingeführt, oder in England die eiserne Dampfkammer mit Leisten zum Anhäkeln der Waare und zum Herausziehen, oder in neuester Zeit der an den „*Aging-room*“ erinnernde Continüdampfkasten (vgl. *1839 71 458. *1874 214 218. *1877 224 542. *1878 228 465. *1879 234 192).

Dem Woll- und Seidendruck folgten die Baumwolldampfartikel auf dem Fufse nach, und zwar machte *W. H. v. Kurrer* den Anfang mit Baumwollsammet, welchen er mit essigsaurer Thonerde vorbereitete, mit verschiedenen der bisherigen Tafelfarben bedruckte und zur Befestigung derselben heifsem Wasserdampf aussetzte (vgl. 1820 21 152). Zwei Jahre später (1822) druckte *Kurrer* und gleichzeitig *Thompson* mit der einfärbigen Rouleaumaschine Dampffarben auf mit Zinn präparirten Calico. Gemeingut der Druckereien wurde jedoch der Baum-

wolldampfartikel erst Ende der 20er und anfangs der 30er Jahre, wo alsdann diese Fabrikation so schwunghaft betrieben wurde, dafs ihre einfärbigen, sowie mehrfärbigen, lebhaft ausgeführten Muster anfingen, einen Theil der bisherigen echten Waare in den Hintergrund zu drängen — eine Gefahr, welche der in Jouy im J. 1830 begonnene Albumindruck in kommender Zeit noch zu vermehren schien (vgl. 1856 140 292. 1878 228 261). Als schliefslich die Dampffarben für die Gewebe der drei einzelnen Gewebsfasern zur Genüge erprobt waren, da wurden dieselben im J. 1833 mit bedeutendem Erfolg auch auf Gewebe ausgedehnt, welche aus Wolle und Seide gemischt waren (vgl. 1838 70 431), und ins gleiche Jahr fallen auch die Anfänge des in Folge der Ungleichartigkeit der beiderlei Fäden mit so vielen Schwierigkeiten verknüpften, in neuester Zeit sehr vernachlässigten Halbwolldruckes (vgl. 1850 116 227).

Das Jahr 1826 ist für die theoretische, wie für die praktische Farbenchemie höchst bemerkenswerth. In demselben stellen *Colin* und *Robiquet* (1827 24 538) das reine Alizarin aus dem Krapp dar, erhält *Unverdorben* das Anilin aus Indigo und wird das künstliche Ultramarin erfunden. In demselben Jahr wird auch *Walter Crum*'s gelbe Reserve unter Küpenblau bekannt, als echter Ersatz für den bisherigen mit Wau oder Quercitron halbecht gefärbten, blaugelben Artikel. Er gab der gewöhnlichen weifsen Küpenreserve einen Zusatz von Bleisalzen und färbte die in der Küpe blaugefärbte Baumwolle in Chromkali aus. Vier Jahre später vervollständigte er dieses Verfahren durch Ueberführung des Reservegelbs in Orange, indem er statt in lauwarmer saurer Chromkalilösung in einem Bad von heifsem chromsaurem Kalk ausfärbte. Damit war zugleich das Verfahren für das Echtgrün und Orange der Ünifärberei, wie für den gesammten Orangeartikel der Druckereien mit den getrennten Operationen des Gelbfärbens und des Orangirens gegeben (vgl. 1828 27 51. 1848 107 134. 108 77. 1865 177 239. 1875 216 361).

In demselben Jahr 1826 fand ferner *Thompson* das Verfahren, Küpenblau weifs zu ätzen, um ganz zarte weifse Figuren in blauem Grund hervorzubringen, wiederum eine neue Verwendung der Chromsäure in der Färberei. Die glattblaue Waare wird mit einer Lösung von rothem chromsauren Kali geklotzt, im Dunkeln getrocknet und mit einer Sauerkleesalz und Schwefelsäure enthaltenden Aetzfarbe von Hand oder von der Maschine bedruckt, welche sogleich das Weifs erscheinen läfst; unmittelbar nach dem Druck wird das Stück in den Flufs eingehängt und schliefslich durch ein schwaches Potasche- oder Sodabad genommen. Wird der blaugefärbte Stoff vor der Chromkalipräparation mit essigsaurer Thonerde geklotzt, im Kleienbade behandelt und nach dem Aufdrucken jener sauren Aetzfarbe sowie nach dem gründlichen Auswaschen im Flufs und Abziehen im Kuhkothbad mit Quercitron

ausgefärbt, so erhält man einen grünen Grund mit ausgeätzten weifsen Figuren. — Etwas später schlug *Mercer* ein anderes Aetzverfahren vor, nämlich die blaugeküpte Waare mit einer Lösung von rothem blausaurem Kali zu imprägniren und dann das weifse Muster in verdicktem kaustischem Alkali aufzudrucken (vgl. 1847 104 237). Das Verfahren war in dieser Form wegen des hohen Preises des Ferricyankaliums im Grofsen nicht durchführbar. Doch hat dieser Vorschlag in neuester Zeit, da überhaupt das Küpenblau wieder in Aufnahme gekommen ist, wieder Bedeutung erhalten, sofern er den Grundgedanken zu den beiden Methoden lieferte, auf mittelblau gefärbten Baumwollgeweben durch Aufdrucken von verdicktem Ferricyankalium und nachheriges Behandeln mit kaustischer Lauge, oder, wie *Zürcher* angibt, durch Aufdrucken einer Mischung von Ferricyankalium und doppeltkohlensaurem Natron und darauffolgendes Dämpfen zarte weifse Muster zu erzeugen. Die Mischung von Ferricyankalium und doppeltkohlensaurem Natron wurde sogar von *Dépierre* (1878 227 96) Albuminfarben einverleibt, um im Dampfkasten auf dem weggeätzten Blau gleichzeitig eine Körperfarbe zu befestigen. Ferner haben *Schlumberger*'s Versuche, ein billiges chlorsaures Anilin für Anilinschwarz herzustellen, zur Benutzung der chlorsauren Thonerde für Aetzweifs auf Küpenblau geführt (vgl. 1873 207 63), gleichwie die Untersuchungen mehrerer Chemiker (1877 225 294. 1878 228 260), betreffend die Ueberführung des Chromoxydes in Chromsäure, dem Aetzdruck das chlorsaure Chromoxyd für Weifs sowohl als Gelb in blauem Grund gebracht haben. Endlich ätzt nach *O. Scheurer* (1878 228 192. 559) auch Mennige, welche auf Küpenblau gedruckt und durch Salzsäure genommen wird, dasselbe weg; wird die Mennige zu Albuminfarben gegeben, gedämpft und nachher ebenfalls mit verdünnter Salzsäure behandelt, so wirkt die Mennige auch in dieser Mischung noch ätzend, nachdem sich die Körperfarbe im Dampfkasten mit Hilfe des Albumins auf den von der Mennige zu ätzenden Stellen befestigt hat.

Schliefslich kam in demselben Jahre 1826 noch das Verfahren, reducirten Indigo auf Baumwolle zu drucken, oder das Solidblauverfahren, aus England zu uns herüber. Die Entstehung desselben ist nicht, wie die heutige gewöhnliche Vorschrift vermuthen lassen könnte, unmittelbar in der kalten Vitriolküpe, sondern im Pinselblau zu suchen. Diese ursprünglich mit Schwefelarsenik und kaustischer Lauge bereitete Farbe wurde nach dem Vorschlage *Bancroft*'s wegen ihrer grofsen Giftigkeit durch die verdickte Lösung von Indigo in frisch gefälltem Zinnoxydulhydrat, Zucker und kaustischer Lauge ersetzt. Die bedruckte Waare wurde dem Pinselblau entsprechend einfach in Wasser gewaschen. Später wurde die klare, durch Erhitzen des Indigos mit Zinnoxydul (wohl auch mit metallischem Zinn) und mit kaustischer Lauge erhaltene Lösung durch Zusatz einer Zinnsalz- oder auch einer Weinsäurelösung

ausgefällt, der entstandene weifse Niederschlag gesammelt, mit Gummiwasser verdickt und mit Syrup und salzsaurem Zinnoxydul vermischt als eigentliches Solidblau auf die Baumwolle gedruckt. Für diese saure, den ungelösten reducirten Indigo in Gesellschaft mit reducirend wirkenden Stoffen enthaltende Farbe genügte das blose Waschen in Wasser nicht mehr; sie verlangte, um das Indigoweifs vor seiner Oxydation zu Indigoblau auf der Baumwolle in lösliche Form überzuführen, ein Kalkbad vor dem Einhängen der Waare in den Flufs, wo der Sauerstoff der Luft die Oxydation, die Ueberführung in Blau bewirkte. Ein Säure-, ein Seifen- und ein schwaches Chlorbad dienten zur Reinigung und Belebung der blauen Nüance. Für dunkles Blau wurde aus der Chemischblaufärberei der Zusatz eines Eisensalzes zur solidblauen Druckfarbe entlehnt und nach dem Einhängen und Waschen im Wasser das erhaltene Blau in einem mit Schwefelsäure angesäuerten Blaukalibad ausgefärbt (vgl. 1847 104 258. 1858 150 318. 1861 161 282).

Die spätere Vorschrift für das gewöhnliche Solidblau, in welcher das richtige Verhältnifs zwischen reducirtem Indigo und Zinnoxydul im Zinnindigo-Niederschlag vorgesehen ist, schliefst sich in ihren Einzelheiten der kalten Vitriolküpe noch unmittelbarer an als das umständliche, seit dem J. 1834 gänzlich verschwindende, mit nicht reducirtem Indigo zusammengesetzte Fayenceblau. Nach dieser Vorschrift wird der Indigo mit Kalk und Eisenvitriol reducirt, die klare Lösung mit salzsaurer Zinnsalzlösung gefällt und der Niederschlag nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit, nach dem Abtropfen und Auspressen schliefslich mit Gummiwasser, Dextrin oder gebrannter Stärke verdickt und auf die Baumwolle gedruckt. Für Dunkelblau wird der concentrirten Farbe wiederum salpetersaures Eisenoxydul, für Lichtblau wird der verschwächten Farbe Zinnsalzlösung zugefügt. Die weitere Behandlung entspricht vollkommen der oben angegebenen, und verweise ich in Betreff der näheren Zahlenangaben und Verhältnisse auf die von mir in diesem Journal (1875 215 79) gemachte Mittheilung eines durch viele Jahre erprobten, nunmehr wieder in Aufnahme gekommenen Solidblaureceptes. Wird der Druckfarbe salpetersaures oder essigsaures Blei zugefügt und nach der Entwickelung das Blau in Chromkali ausgefärbt, so erhält man das in früherer Zeit ziemlich beliebt gewesene Solidgrün.

Im J. 1845 wurde von *Leuchs* die Reduction des Indigos mit Zinkstaub und Kalk empfohlen und theilweise auch eingeführt. Doch hat man über diese Küpe die verschiedensten Urtheile gehört, und sie scheint erst in neuerer Zeit sich das Zutrauen der Blaufärbereien erringen zu wollen (vgl. 1866 182 29. 1867 183 333. 1874 211 402).

In neuester Zeit erhielten *P. Schützenberger* und *de Lalande* (1873 209 446) eine neue Küpe, welche sowohl für die Druckerei, als für die Färberei zu verwenden ist. Sie beruht auf der den Indigo reducirenden und lösenden Wirkung des Kalk- und Natronsalzes der von ihnen

dargestellten hydroschwefligen, richtiger gesagt unterschwefligen Säure, (vgl. 1877 225 582). Wie beim Pinselblau druckt man nach ihrem Verfahren den reducirten und gelösten Indigo sammt einem Ueberschufs des Reductions- und Lösungsmittels auf die Baumwolle, wodurch eine derartige Behandlung der Waare ermöglicht ist, dafs sie die Combination des Solidblaus mit Anilinschwarz, Chamois, Cachou und Garancinefarben zuläfst. Doch leidet die Farbe an dem Uebelstand der raschen Selbstzersetzung und daraus folgender baldiger Unwirksamkeit der unterschwefligsauren Salze (vgl. 1875 215 80. 568).

Wie in der Technik immer ein Fortschritt den anderen weckt, so führte Ende der 20er Jahre der gleichzeitige Druck von Cachou neben Solidblau zu der bisher unbekannten Thatsache, dafs dieser Farbstoff sich durch Kalkmilch auf der Baumwolle befestigen läfst, worauf wirklich ein in manchen Fällen brauchbares Verfahren für Cachoufarben sich gründete. Und der gleichzeitige Druck von Cachou neben Solidgrün führte zu der noch wichtigeren Entdeckung, dafs dieser Farbstoff durch Behandlung mit einer Chromkalilösung nicht blos auf der Baumwolle befestigt, sondern dafs zugleich dessen Farbvermögen durch die damit verbundene Oxydation bedeutend erhöht wird. Nunmehr wuchs die Bedeutung des Catechufarbstoffes zusehends und seit dem J. 1832 wurde seine Anwendung in der Färberei sowohl, wie in der Druckerei als Mitfärbecachou, Dampfcachou und Chromcachou eine allgemein verbreitete. Aber das Verhalten der Chromsäure zu diesem Farbstoff veranlafste weiter die Untersuchung der anderen bis jetzt bekannten organischen Farbstoffe auf ihr Verhalten gegen Chromkali. Die gewonnenen Resultate begründeten eine vollkommen neue Methode des Schwarzfärbens der Wolle (vgl. 1856 139 398), Baumwolle und Seide und sie dienten dem späterhin, namentlich aber gegen Ende der 60er Jahre so wichtig gewordenen Dampfchromartikel zur Grundlage (vgl. 1840 76 398. 1841 81 143). Die erste Vorschrift für ein durch Chromkalilösung für Wolle zu entwickelndes Blauholzschwarz gab *Leykauf* im J. 1832, und zu Anfang der 40er Jahre fand dieselbe in den Druckereien schon Verwendung für einfärbige schwarze Muster auf Baumwolle.

Im engsten Zusammenhang mit den Bedürfnissen der seit Beginn dieses Jahrhunderts ins Leben gerufenen Specialitäten, des Fayenceblaus, Solidblaus und des gesammten Reservagedruckes, stand *Perrot*'s Erfindung der nach ihm benannten Modeldruckmaschine, der Perrotine, welche er im J. 1834 in Rouen construirte (vgl. 1835 58 71. 1836 62 157. *1840 75 443). Die einen jener Farben enthielten für die Rakeln der Walzendruckmaschinen zu viel Säure oder zu viel Kupfersalz, andere waren wegen ihres nicht gern entbehrten Gehaltes an Pfeifenerde oder schwefelsaurem Blei für die Gravüre der Kupferwalzen und Kupferplatten nicht zu gebrauchen, und wieder andere sollten reichlich, aber mit leichtem Druck auf die Oberfläche des Gewebes aufgetragen

werden. Alle diese Bedingungen sind mit der Perrotine zu erfüllen, bezieh. die Einschränkungen des Receptes zu vermeiden. Hierdurch erklärt es sich, daſs trotz des fortwährenden Ueberhandnehmens des Walzendruckes die neue Maschine von den Druckereien der damaligen Zeit beifällig aufgenommen wurde, zumal da die Muster noch nicht ausschlieſslich für den städtischen Geschmack berechnet waren. Zwei Jahre später erhielt sie eine Concurrenz durch *Leitenberger*'s mehrfarbige Modeldruckmaschine (1837 66 426). Aber *Perrot* verbesserte seine Maschine, so daſs er schon im J. 1844 die erste mehrfärbige Perrotine liefern konnte, und daſs sie mit ihrem sinnreichen, die Hand- und Gelenksbewegungen des Arbeiters in eleganter und überraschend ähnlicher Weise nachahmenden Mechanismus überall die verdiente Anerkennung fand. Jene Artikel sind groſsentheils vom Schauplatz abgetreten; der Zug der Zeit ist auf die Massenproduction städtischer Waare gerichtet. So ist auch die Perrotine heute aus den groſsen Fabriken fast gänzlich verschwunden und man kann sie auſser in Blaudruckereien nur noch in einigen Fabriken, welche die Ueberbleibsel jener Specialitäten aus alter Gewohnheit noch fortarbeiten, in Thätigkeit finden.

Wie die uralte Wollbleiche die Anleitung zum Entschälen und Bleichen der Seide enthielt, so fand auch die Baumwollbleiche als Richtschnur die ältere, umständlichere Leinenbleiche vor. Die Behandlung der beiden animalischen Gewebsfasern hat sich wenig von dem überlieferten Verfahren entfernt. *Jandin* und *Duvoil* haben für das Entschälen, Breitwaschen und Färben seidener Gewebe eine zweckmäfsig eingerichtete Maschine construirt. Die Versuche, beim Entschälen der Seide einen Theil der Seife durch gefaulten Harn, kohlensaures Ammoniak, Soda, kaustische Lauge oder Borax zu ersetzen, haben sich in der Praxis nicht bewährt. Das eigentliche, jedoch nicht in allen Fällen nothwendige Bleichen der entschälten Seide, sowie der Soupleseide, nachdem sie mit Säuregemischen von verschieden angegebener, in der Hauptsache sich gleichbleibender Zusammensetzung behandelt worden ist, wird wie früher in bekannter Weise in der Schwefelkammer ausgeführt. [8]

Für das Entfetten der Wolle vor dem Spinnen wurde nach langem Bedenken und Zaudern das unappetitliche, wohl auch unsichere Arbeiten mit gefaultem Urin aufgegeben und dafür die bei richtiger Behandlung jedenfalls gleich wirkende Soda eingeführt. Eine gröfsere Anzahl verschiedentlich eingerichteter Maschinen suchte die Schwierigkeiten einer gründlichen und sorgfältigen Wollwäsche [9] zu überwinden; doch

[8] Vgl. 1829 **34** 143. 1830 **36** 404. **37** 155. 1839 **71** 322. 1845 **96** 122. 1855 **136** 313. 1861 **160** 464. 1877 **224** 99. **225** 111.

[9] Vgl. 1829 **31** 77. 1834 **52** 159. 1837 **64** 396. 1840 **77** 128. *1843 **88** 194. ***89** 206. 1847 **103** 158. *1855 **136** 437. 1856 **142** 78. 301. *1863

scheint erst der i. J. 1863 in Belgien erfundene Leviathan (vgl. *1869 191 118) den gestellten Anforderungen in vollem Mafse gerecht geworden zu sein. Für das Schwefeln der gesponnenen und gewebten Wolle, nachdem sie zuvor mit Soda- und Seifenlösungen gereinigt worden, ist meist die Anwendung der gasförmigen schwefligen Säure in der Kammer beibehalten worden. Gegen Ende der 60er Jahre hat *Houdin* mit seinem Schwefelkasten für fortlaufenden Betrieb des Schwefelns eine bemerkenswerthe und, wie ich in diesem Journal *1877 225 393 berichten konnte, wirklich vortheilhafte Neuerung gebracht. Ebendaselbst ist eine weitere maschinelle Verbesserung verzeichnet und beschrieben, welche der Wollbleiche mit der Kreppmaschine (vgl. auch *1872 204 21) zugekommen ist. Es sind hiermit die hauptsächlichsten Veränderungen in der Woll- und der mit ihr fast identischen Halbwollbleiche erledigt. Was die schon i. J. 1801 von *d'Oreilly* vorgeschlagene Verwendung der wässerigen schwefligen Säure anstatt der gasförmigen betrifft, so verschaffen die immer wieder auftauchenden Verbesserungsvorschläge eben nicht den Eindruck, dafs dieses Verfahren sich das allgemeine Vertrauen zu erwerben gewufst hat. [10]

Dagegen hat die Leinwandbleiche durch die Entdeckung des Chlores eine tief eingreifende Veränderung und Verbesserung erfahren (vgl. 1820 3 198). Zwar erhält die Leinwand wie bei der irischen Methode (vgl. 1848 107 138. 171. 1853 129 17. 121) immer noch die Rasenbleiche, aber jeder Zeit in Verbindung mit der Chlorbleiche, wo letztere nicht ausschliefslich in Anwendung kommt. Das Chlorbad, in dieser oder jener Form der halbgebleichten Waare gegeben, hat in erster Linie dazu beigetragen, das alte umständliche Verfahren zu beschleunigen. Was die frühere Bielefelder Methode ohne Chlor in 60 Tagen leistete, bringt die Warendorfer Schnellbleiche in 6 Tagen fertig, indem nicht blos das lästige Auslegen auf die Wiese in Wegfall gekommen, oder wenigstens auf eine möglichst kurze Zeitdauer beschränkt worden ist, sondern auch durch die kräftige Wirkung des Chlores die Anzahl der Beuchen vermindert werden konnte. Die verschiedenen zur Ausführung gekommenen Methoden kennzeichnen sich alle dadurch, dafs sie die Leinenfaser möglichst bedächtig anfassen; sie vermeiden, um dieselbe zu schonen, stark wirkende Mittel und suchen die Weifse der Leinwand durch allmälige, öftere Behandlung mit schwachen Mitteln zu erreichen. So wird auch die Wirkung des Chlores auf mehrere Bäder vertheilt, die mit ihren unmittelbar folgenden Säurebädern immer zwischen zwei mit Potasche, kaustischer Potasche oder mit Soda angesetzten Beuchen oder zwischen die letzte Beuche und das Einhobeln der Waare eingeschaltet

---

168 258. 1865 **176** 483. 1867 **183** 479. *1869 **191** 118. 1871 **201** 435. 1872 **206** 78. 1873 **210** 157. 164. *1874 **212** 20. *1875 **218** 484. 1878 **230** 284.

[10] Vgl. *1847 **102** 282. 1860 **157** 134. 1870 **195** 360. 1873 **210** 156. 1876 **220** 287. 1877 **223** 551. 1878 **229** 89.

werden. Für Leinwand, welche mit Krapproth und verwandten Farben bedruckt werden soll, unterbleibt natürlich das Einhobeln mit Seife, und es wird die Bleiche mit dem letzten Chlor, darauf folgender Säure und einer gründlichen Waschung abgeschlossen. Ist die Leinwand für küpenblaue Tücher bestimmt, so genügt eine weniger vollständige Bleiche, indem man unter Auslassung von ein oder zwei Chlorbädern dem letzten Waschen eine Sodaabkochung vorausgehen läfst. [11]

Durch das Bleichen verliert die rohe Leinwand ungefähr 30, die Baumwolle nur 5 Procent ihres Gewichtes. Diese Zahlen weisen schon darauf hin, dafs für die Baumwolle das Bleichverfahren bedeutend abgekürzt werden konnte. So zeigte sich bald, dafs die Fermentation oder das Entschlichten, welches der Leinwand nicht weniger als 10 bis 15 Procent ihres Gewichtes von verunreinigender Substanz entzieht, gleichwie das Auslegen der Waare auf die Wiese aufgegeben werden und dafs die Zahl der Abkochungen auf zwei, höchstens drei, die der Chlorbäder und der Säurebäder auf je eines und damit die Anzahl der nothwendigen Waschungen dem entsprechend beschränkt werden konnte. Dagegen verlangten die für die Druckerei bestimmten Baumwollgewebe, dafs die aus denselben hervorstehenden feinen Härchen, welche einen reinen, glatten Druck unmöglich machen, durch eine neu hinzukommende Operation entfernt werden. Es wurde dies vor dem eigentlichen Bleichen durch das Sengen erreicht, indem man die Waare über einen glühenden, eisernen oder kupfernen Ganz- oder Halbcylinder führte. Man findet diesen ursprünglichen Apparat noch in vielen, sogar in neu eingerichteten Bleichereien. Aber nachdem i. J. 1798 von dem Franzosen *Lebon* die Gasbeleuchtung erfunden, i. J. 1805 von *Murdoch* die erste gröfsere Gasanstalt in Manchester errichtet worden und diese Industrie auch in anderen Städten Englands eingeführt worden war, baute i. J. 1817 *Hall* in Nottingham die erste Gassengmaschine zunächst nur für feine Gewebe, mit nur einem Gasrohr, und gab ihr im J. 1823 eine wesentliche Verbesserung. Trotzdem fand sie nicht die Beachtung, welche sie verdiente, sei es dafs die Gaspreise zu hoch waren, oder dafs man den Apparat nicht richtig zu behandeln verstand. Erst in den letzten 20 Jahren, da die Gassengmaschine mit 2, 3 und 4, von *Tulpin* in jüngster Zeit sogar mit 8 Gasrohren versehen worden ist, um ein gründliches, für die Gewebe ungefährliches Sengen zugleich auf der rechten und linken Seite des Stoffes zu erreichen, fand sie in den Druckereien allmälig Zutritt und Anerkennung. [12]

Die Druckartikel, wie sie nach der vorhergehenden Darstellung einer nach dem anderen für die Baumwolle eingeführt wurden, verlangten

---

[11] Vgl. 1820 **3** 198. 1826 **20** 471. 1828 **27** 460. 1838 **68** 154. 1839 **71** 233. *1839 **74** 359. 1856 **142** 228. 1864 **173** 362.

[12] Vgl. 1852 **124** 74. *1859 **153** 21. *1863 **168** 113. *1866 **181** 441. *1869 **191** 355. *1874 **213** 386.

vor Allem eine vollkommen und gleichmäfsig gereinigte Bleichwaare. Das mehrmalige Uebergiefsen der Baumwollstücke mit der in einem getrennten Kessel erwärmten Beuchflüssigkeit konnte nicht mehr genügen, weil letzterer der nöthige Umlauf in der Beuchkufe und durch die Waare hindurch fehlte. Es wurde also zunächst diese Kufe mit jenem Kessel in directe Verbindung gesetzt. Wurde derselbe unterhalb der Kufe angebracht, so mufste die in demselben zum Kochen erhitzte Beuchflüssigkeit durch ein in der Mitte der Kufe befindliches aufrechtes Rohr, um welches herum die Stücke eingelegt waren, aus dem Siedekessel in die Höhe steigen und die Waare gleichmäfsig von oben übergiefsen. Die Flüssigkeit suchte dann ihren Weg durch die Stücke nach unten und gelangte durch den dieselben tragenden Lattenboden direct wieder in den Siedekessel. Oder letzterer hatte die Form eines Cylinderkessels und war seitwärts von der hölzernen Kufe gelagert. Alsdann liefs ein auf dem oberen Theil des Kessels angesetztes gebogenes Rohr die durch directe Feuerung zum Kochen gebrachte Flüssigkeit sich von oben über die eingelegte Waare ergiefsen. Die Flüssigkeit sammelte sich unten zwischen dem Boden der Kufe und dem Lattenboden und flofs von hier durch ein Verbindungsrohr in den Siedekessel zurück. Man hat diese beiden Beuchvorrichtungen als Uebergufsapparate bezeichnet; mit demselben Recht könnte man jedoch allen folgenden Apparaten denselben Namen geben. *Laurie*'s sowie *Robeson*'s (* 1854 132 184) Beuchkessel sind ähnlich construirt wie die vorhergehenden, aber der Umlauf der Flüssigkeit zwischen der Kufe und dem Siedekessel wird durch eine Pumpe bewirkt und bei letzterem die Lauge anstatt mit directer Feuerung durch zuströmenden Dampf zum Kochen gebracht. Auch der *Graham*'sche Apparat wird mit Dampf geheizt, ist wie der von *Robeson* mit einem luftdicht verschliefsbaren Deckel und mit Sicherheitsventil versehen, hat jedoch keine Pumpvorrichtung. Der gufseiserne Apparat von *R. Kay* (* 1860 158 232) enthält schon den Gedanken zu dem späteren Pendelbury'schen System, sofern die Beuchflüssigkeit in einem durch Dampf erwärmten, von dem Beuchkessel getrennten, durch ein Rohr mit demselben verbundenen Behälter sich befindet und von diesem aus sich über die Baumwolle ergiefst, sobald der Hahn des Verbindungsrohres geöffnet wird. Vereinzelte Exemplare der eigentlichen Hochdruckbleichkessel kamen zwar schon i. J. 1838 aus England nach der Normandie; aber allgemeiner wurde ihre Verwendung, auch in England, erst mit dem J. 1858, in welchem *Barlow* mit seinem Doppelkessel auftrat. Die beiden unter sich durch Dampfrohre verbundenen eisernen Kessel sind mit Waare gefüllt, die Lauge wird durch den zuströmenden Dampf abwechslungsweise aus dem ersten in den zweiten getrieben, ergiefst sich hier über die eingelegten Stücke und wird, nachdem die Verbindung zwischen beiden durch die entsprechende Stellung der Hähne

unterbrochen worden, eine Zeit lang im Kochen erhalten, worauf sie wieder in den ersten Kessel zurückgedrückt und dieses Verfahren wiederholt wird, bis die Abkochung beendigt ist. Die Zeitdauer einer solchen Abkochung wurde durch die Hochdruckkessel unter Anwendung eines Druckes von 3 bis 4^{at} von 12 auf 4 Stunden herabgesetzt. Neben dem Barlow'schen Kessel kam das Pendelbury'sche System mit eigenem Siedekessel, sowie ein aus den beiden Apparaten combinirtes System in Aufnahme. Im Elsafs ging man erst i. J. 1868 zur Hochdruckbleiche über, indem man dort ein eigenes System, das sogenannte Mülhauser System, mit einem einzigen Kessel und mit Kreiselpumpe für den Umlauf der Flüssigkeit einführte. Eine nähere kritische Vergleichung dieser vier Hochdruckbleichkessel nebst einer Beschreibung des neuesten *Bracewell*'schen Apparates findet sich von mir in diesem Journal *1879 233 368 (vgl. auch *234 28). Uebrigens gibt es noch eine ziemliche Zahl angesehener Fabriken, welche sich von ihren Bleichkesseln älterer Construction nicht zu trennen vermögen. Ich habe selbst in einer solchen Fabrik noch mit einem Uebergufsapparat ältester Art gearbeitet und ist derselbe heute noch in Betrieb. In einer anderen Druckerei ist es sogar dazu gekommen, dafs man vom Hochdruck- wieder zum Niederdrucksystem zurückgekehrt ist. Dieser factische Rückschritt läfst sich nur durch eine unrichtige Behandlung des Hochdruckkessels erklären; jener Mangel an Fortschritt aber entspringt aus dem ungemein conservativen Charakter der Bleichindustrie, namentlich wo sie mit der Druckerei in Zusammenhang ist. So lange ein Bleichverfahren einigermafsen befriedigende Resultate liefert, hütet man sich irgendwie zu ändern, um nicht an dem Fundament der Druckerei zu rütteln.[13]

Um das Kochen der Waare zu vermeiden und damit die Festigkeit des Fadens zu sichern, hat *Metz* in Heidelberg einen Beuchapparat aus Kupfer oder Eisen zusammengesetzt, in welchen die Waare eingelegt und die kalte Beuchflüssigkeit unter sehr starkem Druck hineingepumpt wird, so dafs die Gewebsfasern die Luft, welche in ihren Poren und Gefäfsen enthalten ist, abgeben und dafür die Flüssigkeit in sich aufnehmen. Ich glaube kaum, dafs dieser Apparat eine weitere Verbreitung gefunden hat. Dagegen kommt neuerdings das Gegenstück des *Metz*'schen Kessels, der eigentliche Vacuumapparat, in Aufnahme, aus welchem vielmehr die Luft vollständig ausgepumpt wird, ehe die Bleichflüssigkeit sich über die zuvor eingelegte Waare ergiefst und in die luftleeren Poren derselben eindringt. Dr. *Römer* benutzt einen derartigen Apparat mit Vortheil zum Bleichen von Leinenwaaren und erhitzt zugleich die in den Vacuumapparat eingedrungene Lauge mit Wasserdampf. Zumeist dient jedoch der Vacuumapparat wie der von

---

[13] Vgl. *1820 3 1. 1832 **43** 315. 1835 **57** 290. 1837 **64** 448. **66** 116. *1838 **67** 129. 1840 **76** 296. *1848 **107** 181. *1854 **131** 344. **133** 398. 306. *1855 **136** 439. *1861 **162** 356. *1868 **190** 66.

Sprengel beschriebene (1863 168 450) und der von *Weber-Jacquel* construirte (* 1879 232 476) nur für das Chloriren, Säuren und Abwässern der Garne und eignet sich derselbe insbesondere für die Halbbleiche von Baumwolle, welche auf Bobinen mit Papierhülsen aufgewickelt ist, also eine Abkochung nicht zuläfst.

Zugleich mit der Einrichtung der Beuchkessel änderte sich theilweise auch deren flüssiger Inhalt.† Die erste Abkochung der Baumwolle, nicht aber der Leinwand, erwies sich wirksamer und vortheilhafter, wenn sie mit Kalkwasser statt mit Sodalösung ausgeführt wurde. Diese Verbesserung beeinflufste gleichzeitig die Wahl der Säure nach der ersten Abkochung. Bis zu Anfang dieses Jahrhunderts wurden die Säurebäder mit saurer Milch oder mit Kleie angesetzt. Als die Schwefelsäurefabriken sich vermehrten, wurde die Schwefelsäure und, als die Sodaindustrie sich zu entwickeln anfing, die Salzsäure, doch mit Vorliebe die erstere, für die Säurebäder verwendet. Für den Chemiker ist es nun zweifellos, dafs für die leichte und gründliche Reinigung der Gewebe von anhängendem Kalkhydrat sich nur verdünnte Salzsäure eignet, weil beide sich zu einer in Wasser leicht löslichen Verbindung vereinigen. In den deutschen Fabriken hat man auch längst die Schwefelsäure verlassen, wozu der einst so billige Preis der Salzsäure die Anregung gegeben haben mag. In der Schweiz jedoch und in Oesterreich, wo die Salzsäure etwas theurer zu stehen kommt als die Schwefelsäure, verwenden die Bleichen immer noch viel Schwefelsäure oder ein Gemenge von Schwefelsäure und Salzsäure. Als ferner der Chlorkalk in der Bleiche an die Stelle des Chlornatrons trat, war nach dem Chlorbad wiederum das Säuren mit Salzsäure angezeigt, aus dem weiteren Grunde, dafs eine bei der letzten Waschung im Gewebe etwa zurückbleibende Spur von Salzsäure auf den heifsen Trockencylindern sich verflüchtigt, während eine Spur von Schwefelsäure sich mit dem Verdunsten des Wassers concentrirt, die Faser schwächt und gelb nüancirt.

Aber nicht blos an der Zusammensetzung der ersten, sondern auch der zweiten Sodabeuche wurde geändert. Im J. 1827 liefs sich die Wittwe *Bruckbaeck* in Regensburg die Anwendung von Harzseife als Zusatz zur Sodaabkochung der Baumwolle patentiren. Das Patent gelangte zunächst nach Schottland, kam von hier im J. 1836 wieder auf den Continent zurück und bewährte sich überall als eine wirkliche Verbesserung der Baumwollbleiche, welche namentlich dem Weifs der gefärbten Waare zu Gute kam. Doch brachte sie die früher unbekannten, in der heutigen Bleiche zeitweise auftretenden, zeitweise wieder verschwindenden Harzflecken in die weifse Waare. Wie ich mich durch directe Versuche überzeugt habe, scheidet sich aus der

† Vgl. den Hinweis in Note 14.

heifsen wässerigen Lösung einer Harzseife das Harz durch Zusatz von kaltem Wasser, nicht aber von heifsem Wasser, als weifse klebrige Masse aus. Hängt sich diese an einzelnen Stellen der Waare an, so ist sie durch das Waschen im Flufs nicht mehr zu entfernen und veranlafst beim Trocknen auf den heifsen Cylindern das Entstehen von gelben Flecken. Es ergibt sich hieraus, dafs die mit Soda und Harzseife abgekochten Stücke im Kessel nicht mit kaltem, sondern mit heifsem Wasser abzuwässern sind, wenn man die Harzflecken vermeiden will.[14]

Um dem raschen Tempo, in welchem die Kattundruckereien arbeiteten, folgen zu können, genügte die Beseitigung der Rasenbleiche in den Bleichanstalten allein noch nicht. Was den Gang der Bleiche ebenso sehr verschleppte, war das langsame, mühselige Waschen jedes einzelnen Stückes nach jeder Operation. Für stärkere Waschungen mufste die Waare geklopft oder gepritscht werden, anfänglich von Hand, d. h. mit hölzernen Pritschen, später auf der Walke oder der Pritschmaschine (*1844 94 277); dann wurde jedes einzelne Stück an den Pflock gehängt, ausgewunden und im Sommer auf der Wiese oder in der Lufthänge, im Winter in der Warmhänge getrocknet — übrigens lauter Verfahrungsweisen, welchen man ab und zu heute noch in kleineren Fabriken begegnen kann. Das im J. 1820 von England aus bekannt gewordene Waschrad concurrirte, was Gründlichkeit des Waschens und Schonung des Stoffes anbelangt, mit der Pritschmaschine und ist dasselbe immer noch ein für viele Zwecke unentbehrlicher, allgemein verbreiteter Waschapparat der Färbereien (vgl. *1857 143 88. 90. *146 86. *1859 152 12); aber dasselbe war nicht im Stande, das Reinigen der Bleichwaare wesentlich zu beschleunigen. Es handelte sich vielmehr darum, eine Maschine zu finden, welche die schon für die Abkochungen zusammengenähten Stücke in fortlaufendem, raschem Gang rein zu waschen vermag. Nachdem verschiedene Constructionen aufgetaucht und wieder verschwunden waren[15], langte man endlich bei der Walzenwaschmaschine an, welche in der Form von *Mather*'s oder von *Robinson*'s Apparat (*1851 119 407) in den Bleichereien sowohl, als in den Färbereien allgemein in Aufnahme kam und in der Folge zu dem jetzt so beliebten, von *Brown* und *Witz* erfundenen Spritzclapot (*1862 165 18) führte. Die Einrichtung dieser älteren Walzenwaschmaschinen hat weiterhin in England die Idee angeregt, dieselben in kleinerem Mafsstab zu construiren, den Waschtrog mit Chlorkalk-

[14] Vgl. 1822 8 51. 155. 314. 488. 9 111. 1823 10 191. 1829 33 447. 458. *1840 76 382. 433. 1841 81 70. 82 317. 1842 86 299. 1844 92 157. 1847 104 133. 1851 119 445. 120 66. 1854 131 272. 134 216. 1855 137 376. 1858 150 355. 364. 1868 188 329. 1873 210 480. 1876 222 287. 503. 1878 227 280. 319. 228 80.

[15] Vgl. *1826 21 223. 1828 29 394. *1850 116 389. *1851 119 407. *1854 134 355. *1855 136 38. *1861 162 255. *1871 201 25.

lösung oder mit verdünnter Säure statt mit Wasser zu füllen und die Bleichwaare, anstatt sie in Bottige zum Chloriren oder Säuren einzulegen, continuirlich im Strang durch eine solche Maschine laufen zu lassen (vgl. *1845 95 350). Neuerdings ist diese Methode des Chlorirens und Säuerns, welche, wie ich aus Erfahrung bestätigen kann, gute und sichere Resultate liefert, auch in Deutschland bei Neueinrichtungen angenommen worden. Eine wesentlich verbesserte Form hat *Gebauer* in Berlin der Maschine gegeben, um namentlich das Verziehen des Gewebes, den Uebelstand, an welchem alle Walzenwaschmaschinen mehr oder weniger leiden, und welcher in der Druckerei verschiedene Vorkehrungen zum Breitmachen, Ausspannen und Strecken [16] der Waare nöthig gemacht hat, zu vermeiden. Eine nähere Beschreibung von *Gebauer*'s Apparat findet sich in diesem Journal *1879 233 34, wo ich zugleich die gewöhnliche Methode des Chlorirens und Säuerns mit Beihilfe der Centrifugalpumpen und die neue mit einander zu vergleichen veranlafst war.

Für das Auswinden nach dem Waschen ist die mühsame und unvollkommene Arbeit am Pflock gänzlich aufgegeben worden. Alle Waschmaschinen erhielten dafür eine Quetschvorrichtung, um die durchnäfste Waare beim Verlassen des Apparates genügend auszudrücken. Für das Auswinden nach dem letzten Waschen wurde jedoch eine eigene selbstständige Quetschmaschine aufgestellt, welche die im Strang durchlaufenden Stücke unter bedeutend stärkerem Druck auspreſst und damit sowohl das Breitlegen der feuchten Waare, als auch das Trocknen derselben bedeutend erleichtert (vgl. *1820 3 6. 10. *1879 233 34). Die Centrifugaltrockenmaschine windet zwar noch kräftiger aus als der sogen. Squeezer und sie findet auch in kleineren Bleichen, namentlich wo die rasch trocknenden heifsen Cylinder fehlen, vielfach Verwendung. Doch würde das Aus- und Einlegen der einzelnen Stücke in die Trommel den raschen Betrieb grofser Bleichanstalten in fühlbarer Weise stören und aufhalten. Dafür ist sie in der gesammten Färberei neben dem Clapot eine der unentbehrlichsten und verbreitetsten Maschinen geworden. [17]

Die Lufthängen und Trockenstuben (*1839 71 456. 74 107. 125) haben in den mit Dampf geheizten Trockenapparaten [18] einen ungleich leistungsfähigeren Ersatz gefunden. Sie bestehen aus einer verschieden

---

[15] Vgl. *1832 **44** 328. *1838 **67** 30. *1839 **72** 372. ***74** 49. 175. *1840 **77** 327. *1843 **87** 344. 1879 **231** 377. **232** 89.

[17] Vgl. *1840 **76** 30. **78** 236. *1841 **81** 60. *1843 **88** 129. 446. *1844 **91** 182. ***94** 422. *1853 **127** 108. ***128** 179. 264. *1861 **160** 427. *1862 **164** 172. ***165** 417. *1866 **180** 276. 350. *1868 **189** 220. *1871 **202** 319. 1872 **203** 356. *1874 **214** 94. 284. *1879 **233** 91.

[18] Vgl. *1839 **74** 175. *1846 **101** 202. 1848 **108** 466. *1853 **129** 203. *1858 **150** 263. 266. *1861 **160** 429. *1869 **191** 359. *1871 **202** 318. 1879 **231** 551. **232** 183.

grofsen Anzahl hohler kupferner Cylinder oder auch, wie die *Tulpin*'schen Maschinen (* 1869 191 359) aus einer einzigen Kupfertrommel von grofsem Durchmesser. Die feuchten, durch lange Messingnadeln an ihren Enden zusammengehaltenen Stücke gehen über mehrere Spann- und Streckstäbe, welche das Entstehen von Falten zu verhüten haben, sowie über einen mechanischen Breithalter oder über die neueste Spann- und Ausbreitvorrichtung von *Birch* (1874 211 395. 1878 230 365), kommen in gespanntem Zustand auf die heifsen Trommeln und rollen sich bei ihrem Austritt aus dem Trockenapparat entweder auf Holzwälzchen auf, oder werden noch häufiger durch einen Selbstleger leicht gefacht, je nach ihrer weiteren Bestimmung. Von dieser hängt es auch ab, ob die Waare im trockenen Zustand nachträglich durch eine der wirklichen Ausbreitmaschinen (* 1879 232 499), wie sie *Laing* (1856) und nach ihm *Ducommun*, oder wie sie *Bofshard* (* 1874 214 204) nach dem alten *Schindler*'schen Vorbild construirt und verbessert hat, auf eine gegebene Breite, z. B. auf die ursprüngliche Breite des rohen, nicht gebleichten Gewebes gebracht werden soll oder nicht.

Die weifs gebleichte Waare kann nunmehr für die Appretur oder in die Druckerei abgeliefert werden. Bei letzterer ist wiederum zu unterscheiden, ob sie für den Modeldruck oder für den Walzendruck bestimmt ist. Wenn sie in der Weberei mit Sorgfalt, so dafs der Faden nur eine mäfsige Reibung erfahren hatte, geschlichtet worden ist, so genügt für den Handdruck das Sengen vor der Bleiche. Beim Walzendruck aber wird der von der Sengmaschine nicht bis zur Gänze entfernte Flaum von den Spannstäben der Maschine sowie beim Durchgang zwischen der Kupferwalze und dem Pressionscylinder stark aufgerieben und zum Theil vom Gewebe abgewetzt. Der in die Höhe stehende Flaum gibt den bedruckten Stücken nach der Appretur ein rauhes, unfertiges Ansehen; der abgeriebene Theil desselben vermischt sich mit der im Farbtrog befindlichen Druckfarbe, legt sich unter die Rakel und verursacht einen schwierigen, unreinen Druck. Deshalb war man nach Einführung der Walzendruckmaschinen, wohl auch in Folge der Anwendung der Walzenwaschmaschinen in der Bleiche genöthigt, zwischen das Bleichen und Bedrucken die Operation des Scherens einzufügen. Die für diesen Zweck dienende Cylinderschermaschine, welche übrigens auch für Kammgarngewebe, Halbwoll- und Seidenstoffe Anwendung findet, ist aus der Tuchfabrikation wohl bekannt. Ihre Hauptbestandtheile sind ein gerades, horizontales unbewegliches Messer und ein mit scharf geschliffenen Stahlklingen in lang gestreckten Schraubenlinien umzogener, schnell um seine horizontale Achse laufender Cylinder. Zwei Rundbürsten stellen den Flaum des an ihnen vorüberlaufenden Gewebes in die Höhe, bevor es unter das gerade Messer kommt, wo er sodann von letzterem vorn, von der Schneide des Cylindermessers seitwärts gefafst und wie von einer

Schere weggeschnitten wird. Manche Artikel erfordern ein zweimaliges Scheren auf der rechten Seite, mitunter auch ein solches auf der linken Seite. Um diese doppelte Arbeit auf einmal auszuführen, werden die neuesten Maschinen anstatt mit einer, mit zwei solchen in kurzer Entfernung hinter einander stehenden Schervorrichtungen versehen. [19]

Die für die Appretur fertigen, weifs gebleichten, gefärbten oder bedruckten Leinen-, Baumwoll-, Seiden-, Halbwoll- und Wollstoffe erhalten eine so mannigfaltige, so oft wechselnde Ausrüstung, dafs es vergebliche Mühe wäre, alle Varietäten, Arten und Abarten des harten, rauhen, weichen, festen, matten und glänzenden Apprets aufzählen zu wollen, welche die Mode für die verschiedenen Gewebesorten schon verlangt, verworfen, wieder hervorgesucht und mit anderer Benennung neu eingeführt hat. Mit Ausnahme der Woll- und eines grofsen Theils der Halbwollwaaren werden alle anderen Gewebe mit einer Appreturmasse behandelt, welche in der Hauptsache aus Weizen- und Kartoffelstärke, wohl auch Gummi, Traganth, Wachs, Stearinsäure, Wallrath und anderen Zuthaten, wie sie gerade der gewünschte Appret verlangt, zusammengesetzt [20] und entweder in dem gewöhnlichen Kochkessel der Farbküchen (*1869 191 444. *1873 209 410) oder in dem i. J. 1858 von *Simon* erfundenen, erst seit ungefähr 10 Jahren allgemeiner gewordenen Hochdruckkessel (*1860 155 100. 1874 211 391) gekocht wird. Das Gewebe wird durch einen mit der gekochten Appretmasse gefüllten, mit hölzernen Leitwälzchen versehenen Trog, von diesem aus zwischen zwei mit Baumwolltuch umwickelten, mit Hebeln beschwerten Metallwalzen hindurchgezogen und hinter der Maschine entweder nafs abgelegt, wie es früher üblich war, oder besser direct auf einen der Trockenapparate geführt, welche den in der Bleiche benutzten vollkommen entsprechen. Für einen weniger vollen Appret geht das Gewebe zwischen einer in der Appretmasse laufenden messingenen Auftragwalze und einer ebensolchen Prefswalze oder zwichen einer durch eine hölzerne Auftragwalze mit dem Kleister gespeisten Tausendpunktwalze und einer glatten umwickelten Metallwalze hindurch auf den Trockencylinder. Versieht man bei letzterer Anordnung die gravirte Walze, deren Vertiefungen anstatt in Picots auch in Hachüren bestehen können, mit einer Rakel und die bombirte Prefswalze mit einer Gegenrakel, wie beim Walzendruck, und läfst man die gravirte Walze von der Rückseite des Gewebes berührt werden, so wird der Appret nur auf der linken Seite desselben aufgetragen. Doch arbeitet sich

[19] Vgl. *1820 **2** 257. *3 276. *1821 **6** 64. *1823 **11** 166. *1824 **13** 26. 184. ***14** 407. ***15** 43. *1825 **17** 300. *1831 **40** 98. *1832 **43** 233. ***45** 253. *1834 **51** 89. ***53** 366. 1837 **66** 157. 1840 **76** 465. *1878 **229** 205.

[20] Vgl. 1827 **23** 483. 1837 **65** 157. 1871 **199** 245. **200** 339. 45. 1874 **211** 404. 1875 **216** 190. **218** 522. 1876 **220** 287. 1877 **224** 111. 660.

von demselben immerhin ein Theil auf die vordere Seite durch, so dafs man auf diese Weise keinen vollständigen Linksappret erzielt, welcher gerade jetzt sehr beliebt ist, weil er den Effect der Farben so wenig stört. Man hat deshalb in letzter Zeit zwei andere Anordnungen vorgeschlagen und zum Theil auch mit Vortheil eingeführt, bei welchem die Appretmasse auf der nicht bedruckten Seite der Stücke ganz leicht ohne jeden Druck aufgetragen und ebenso leicht mit Rakeln auf dieser Seite gleichmäfsig verstrichen wird, bis die so gestärkte Waare die erste Trockentrommel erreicht hat.[21] Für feine Gewebe, wie Battiste, Jaconnets, Mousseline u. dgl., welche sich beim Trocknen leicht verziehen, hat *Schlumberger* schon i. J. 1836 die Idee zu den heutigen verschieden eingerichteten Spannrahmen[22] angeregt. Dieselben werden jetzt nach zwei Hauptsystemen gebaut; bei dem älteren werden die aus der Bleiche oder aus dem Apprettrog kommenden Gewebe von senkrechten, langsam sich vorwärts bewegenden Nadeln von unten an ihren beiden Leisten eingehäkelt und über einen von Heizröhren erwärmten Raum geführt, beim anderen werden die Leisten beiderseits von Kluppen seitlich gefafst und in die Breite gespannt, bis der mit Dampfröhren geheizte Trockenraum zurückgelegt ist. Um das Verziehen der Muster und den schädlichen Einflufs heifser Metallflächen auf die Farben zu vermeiden, hat man die Anwendung der Spannrahmen auch auf gröbere Gewebe, mitunter sogar auf ordinäre Artikel ausgedehnt, da sie überdies eine schöne Appretur mit gefälligem Ansehen und mit angenehmem Griff liefert. Immerhin arbeitet diese etwas langsame Maschine für billige Waare zu theuer und erfordert grofse Räumlichkeiten. Man kam deshalb auf den Gedanken den bedeutend verkürzten Spannrahmen mit der grofsen *Tulpin*'schen Trockentrommel zu combiniren (vgl. *1869 191 359) und auf diese Weise einen Mittelweg einzuschlagen, um die Vortheile beider Apparate zu vereinigen. *Huber*'s Apparat (*1873 209 408), ein Trockencylinder von grofsem Umfang, auf welchem die Nadeln selbst befestigt sind und mit ihm sich bewegen, kann zwar dem Gewebe eine bestimmte und gleichmäfsige fadengerade Spannung in die Breite ertheilen; aber indem letzteres direct mit der heifsen Trommel in Berührung kommt, entfallen bei dieser Spanntrommel die übrigen Vortheile des Spannrahmens, nämlich die Rundung des Fadens, die Elasticität des Apprets und die Schonung der Farben.

Die meisten Artikel der appretirten Waare müssen, wenn sie die heifsen Trockenapparate oder Spannrahmen verlassen haben, vor ihrer

---

[21] Vgl. Appreturmaschinen: *1820 **3** 12. 1825 **16** 531. *1830 **35** 32. 1838 **68** 115. **70** 316. 1843 **87** 152. *1847 **106** 101. *1850 **116** 188. *1851 **121** 194. *1869 **194** 299.

[22] Vgl. *1837 **64** 397. 1841 **80** 157. *1853 **127** 333. *1876 **222** 32. *1879 **231** 325. **232** 89. ***233** 366.

letzten Behandlung mit Wasser eingesprengt werden. Dies wurde früher in sehr unvollkommener, ungleicher Weise mittels Bürsten oder Pinsel von Hand ausgeführt. Hernach wurde mit dem Aufdockstuhl, auf welchem die Stücke fest aufgerollt werden, eine Einsprengvorrichtung verbunden in der Weise, daſs eine in Wasser rasch sich drehende Rundbürste das über ihr weglaufende Gewebe mit Wasser von unten bespritzte. Man erreichte mit dieser Vorrichtung den Zweck nur unvollständig; der Stoff wird mit groſsen und kleinen Tropfen ungleich und schwach benetzt, weil die Mehrzahl der Wassertropfen wirkungslos wieder in den Wasserbehälter zurückfallen. Die neueren Constructionen der Einsprengstühle sind deshalb als bedeutende Verbesserungen anzusehen, da ihre Rundbürsten das Wasser aus einem oberhalb des Aufdockstuhles befindlichen Behälter von oben und zwar durch ein feines Sieb hindurch als gleichmäſsigen, zarten Staubregen auf das unten vorbeilaufende Gewebe herunterschleudern. Bei noch neueren Maschinen [23] wird das Wasser statt von der Bürste von einer auf ihrem Umfang mit kleinen Wasserschaufeln parallel zur Drehachse besetzten Metalltrommel oder auch mittels gepreſster Luft aus dem Behälter durch das Sieb heruntergeworfen.

Für das Appretiren fertige Wollwaaren sowie der gröſsere Theil der Halbwollwaaren erhalten zu ihrer Ausrüstung keine Appretflüssigkeit, sondern sie werden nur eingesprengt, mit der Vorsicht, daſs sie nicht zu naſs werden und dadurch einen speckigen Glanz bekommen. Sie werden hierauf in der Form, wie sie später in den Handel gelangen, zwischen Preſsspäne und kalte oder geheizte Metallplatten in die Presse, am wirksamsten neuerer Zeit in eine hydraulische Presse (*1858 147 253) gelegt, um ihnen den gewünschten Griff und einen mehr oder weniger groſsen Glanz zu ertheilen. [24]

Die gestärkten Leinen-, Baumwoll- und Seidenwaaren erfordern dagegen mit wenigen Ausnahmen, für welche ein mehrmaliges strammes Aufrollen nach dem Einsprengen genügt, eine stärkere Behandlung, um das jeder Sorte zukommende richtige Ansehen und Anfühlen zu erhalten. Früher stand hierfür nur die alte Kastenmangel zur Verfügung (vgl. *1858 149 26). Sie wird heute noch in den Appreturanstalten für die Ausfertigung einer Anzahl namentlich leinener Artikel benöthigt und hat in der hydraulischen Mangel eine theilweise Verbesserung gefunden, deren Hauptvorzug in der Raumersparniſs besteht, ohne daſs sie jedoch die alte Mangel in allen Fällen ersetzen könnte. Für Leinwand, welche ihren runden Faden behalten und einen matten

---

[23] Vgl. *1847 **103** 409. *1867 **184** 44. 1872 **204** 418. 442. *1879 **232** 227. ***233** 455.

[24] Vgl. 1831 **39** 49. 53. **42** 194. 1834 **51** 316. ***52** 175. ***54** 334. *1835 **56** 418. ***57** 360. *1836 **59** 344. ***61** 382. *1838 **67** 27. **68** 115. *1839 **72** 21. ***74** 52. *1873 **208** 104.

Glanz annehmen soll, ebenso wie für starke Baumwollgewebe, welchen man das Aussehen der Leinwand geben will, dient der Stampf- oder Stofskalander (vgl. *1836 62 451. *1848 107 176. *1856 142 408. *1879 233 90); soll dagegen der Leinwand ein wirklicher glänzender Lüster ertheilt werden, so mufs sie auf dem in den Kattundruckereien ausschliefslich gebrauchten Kalander geglättet werden. Der gewöhnliche Kalander [25] besteht aus zwei Papierwellen und einer mittleren hohlen, für Heizung mittels glühender Bolzen oder mittels Dampf eingerichteten Gufswalze. Anfänglich war die elastische Walze aus hartem Holz, wie auch heute wiederum leichte Kalander für matte Appretur mit Kupferwalzen, statt Gufswalzen, und mit Walzen aus Lignum sanctum zusammengesetzt werden. Die Papierwalzen für Trockenkalander, sowie die Baumwollwalzen für Nafskalander wurden seit d. J. 1830 von den Engländern zuerst angewendet und sind erst nach dieser Zeit auf dem Continent bekannt geworden. Für Waare, welcher ein besonderer Glanz ertheilt werden soll, mufs schon die Appretmasse die entsprechenden Bestandtheile enthalten; gleichzeitig hat man für sie ein bedeutend schwereres System von Kalandern mit einer nicht heizbaren, zwei heizbaren Gufs- und zwei Papierwalzen. Ist hierbei die Umlaufgeschwindigkeit der obersten sowie der untersten Eisenwelle eine gröfsere als die der mittleren und der zwischen ihnen vertheilten Papierwellen, so schleifen diese beiden Wellen auf dem Gewebe und ertheilen ihm hierdurch einen erhöhten Glanz. Derartige Frictionskalander für weniger hohen Glanz werden auch mit nur einem heizbaren Eisencylinder und zwei Papiercylindern ausgeführt, wieder in der Weise, dafs ersterem eine gröfsere Geschwindigkeit gegenüber den beiden letzteren gegeben werden kann, so dafs zwischen der Gufswalze und der unteren Papierwalze die Reibung stattfindet. Für ganz besonders glänzende Waare, namentlich für gefärbte leinene Artikel wurde früher ausschliefslich die alte langsame Wichs- und Glättmaschine verwendet, bei welcher ein Kistchen mit Wachs und unmittelbar hinter ihm drein eine kleine Achatrolle in der Weise der Weberschützen mit grofser Geschwindigkeit über die ganze Breite des ruckweise in gespanntem Zustande sich vorwärts bewegenden gestärkten Gewebes hin und her gezogen und so dasselbe zuerst mit Wachs bestrichen und unmittelbar darauf von dem Achat geglättet wird. Diese Methode, Waare glänzend zu machen, ist übrigens noch nicht ganz aufgegeben; sie wird mitunter der anderen Glanzappretur sogar vorgezogen, denn sie unterscheidet sich vor dem Glänzen mittels Frictionskalander nicht unwesentlich dadurch, dafs die Glänzmaschine dem Faden seine natürliche Rundung läfst, während der letztere den

---

[25] Vgl. *1830 **35** 334. *1836 **60** 183. 1840 **75** 414. *1841 **82** 242. 406. *1854 **131** 17. 1858 **147** 397. *1859 **151** 354. *1878 **228** 472.

Faden plattdrückt und damit das Gewebe dichter, aber dünner erscheinen läfst, wodurch ein ganz anderes Ansehen und ein ganz anderer Griff der fertigen Waare bedingt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Begründung des ökonomischen Vorzugs der Woolf- oder Compound-Maschine; von A. A. Ledieu. [1]

Während wir S. 1 und 81 d. Bd. eine Besprechung des von *O. Hallauer* erfolgten Angriffes auf die zweicylindrigen Maschinen gebracht haben, liegt hier eine Vertheidigung derselben vor. Obwohl sich Berichterstatter auch auf Seite der Vertheidiger stellt, so mufs doch anerkannt werden, dafs *Hallauer*'s Arbeit auf dem streng wissenschaftlichen Boden der *Hirn*'schen „praktischen Theorie der Dampfmaschinen" oder „*calorimetrischen Methode*" steht, während die vorliegende Zusammenstellung zwar auch den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit macht, aber nicht behaupten kann. Doch glauben wir nachstehend den Text im Auszug bringen zu sollen.

„Der Vergleich der Resultate Nr. 1, 2 oder Nr. 5, 6 der beigegebenen Tabelle gestattet noch keine Schätzung des Werthes des Dampfhemdes. Um den Einflufs desselben auf den Verbrauch für 1e und Stunde zu erfahren, müfste man dieselbe Maschine bei ganz gleichem Gang untersuchen, so dafs absolut kein anderer Unterschied vorhanden ist als jener des gebrauchten oder nicht gebrauchten Dampfmantels. Die Maschine Versuch Nr. 3 und 4 ist mit Rücksicht auf die geringe Expansion sehr ökonomisch, sie mufs sich also in Bezug auf die anderen Umstände, welche den Dampfverbrauch beeinflussen, in den vorzüglichsten Bedingungen befinden. Im Gegentheil hat die Woolf'sche Maschine Nr. 5 und 6 einen verhältnifsmäfsig hohen Verbrauch, wahrscheinlich herrührend von zu kleinen Querschnitten oder von dem Mangel von besonderen Absperrungsvorrichtungen an beiden Cylindern. Die Gröfse r oder r' der Tabelle, aus einer von uns (*Ledieu*) aufgestellten Formel abgeleitet, ist das wichtigste Element, um den relativen Werth der Maschinen aller Systeme bei Versuchen *ohne Verlust am Kolben* zu beurtheilen. Unter dieser ausdrücklichen Bedingung behauptet man, dafs in Vergleich mit gewöhnlichen Maschinen die Woolf'schen gemäfs des Abfalles der Pressung beim Uebertritte fast ganz dasjenige verlieren, was sie durch die Beschränkung des schädlichen Einflusses der Cylinderwandungen und durch die übrigens ganz unbedeutende Verminderung des Einflusses der schädlichen Räume gewinnen sollten. Jedoch haben die Woolf'schen Maschinen, Dank ihrer Wirkungsweise, welche durch Beigabe der besonderen Absperrung an jedem Cylinder noch vervollkommnet wurde, einen aufserordentlich sanften Gang, woraus u. a. eine sehr geringe Abnutzung der Organe, eine Sicherheit gegen Bruch und eine Verminderung der Auslagen für Schmiermaterial folgt. Sie haben aufserdem den Vortheil eines sehr geringen Dampfverlustes trotz etwaiger Abnutzung der Kolbenringe, weil der Spannungsunterschied zu beiden Seiten eines jeden Kolbens weit geringer ist als bei eincylindrigen Maschinen. Dies erklärt, man kann es nicht oft genug wiederholen, warum besonders seit Anwendung der hohen Dampfspannung die Compound-Maschinen eine so grofse Verbreitung in der Handels- und Kriegsmarine erlangt haben, obwohl man unter der ausschliefslichen Berücksichtigung des Brennstoffverbrauches in der *ersten Zeit*, also bei den *Versuchen*, finden kann, dafs man, wie insbesondere *Farcot*'s Maschinenfabrik, gewöhnliche Maschinen herzustellen

---

[1] *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 1003.

Tabelle zur Schätzung der zusammengesetzten schädlichen Einflüsse: 1) der Cylinderwandungen, 2) bei Woolf- und Compound-Maschinen des Abfalles der Pressung bei dem Uebertritt aus dem kleinen in den großen Cylinder, unter Berücksichtigung des verminderten nachtheiligen Einflusses der schädlichen Räume in Vergleich mit gewöhnlichen Maschinen.

		1	2	3	4	5	6	7	8
Namen der Experimentatoren		Hirn, Leloutre, Hallauer, Dwelshauvers-Dery, Grosseteste						Hallauer	Hüttenwerk Indret
		Bei sämmtlichen Versuchen hat man sich von der Kolbendichtheit überzeugt.							
Art der Maschine		Gewöhnliche Maschine. Das Dampfhemd wird		Gewöhnliche Maschine ohne Dampfhemd		Woolf'sche Maschine. Das Dampfhemd wird		Woolf'sche Masch. mit Dampfhemd an beiden Cylindern	Compound-Marine-M. mit Dampfh. an beiden Cylindern
		nicht benutzt	benutzt	ohne Ueberhitzung	mit Ueberhitzung um 86°	nicht benutzt	an beiden Cylindern benutzt		
Absolute Spannung des Kesseldampfes	at	5	5	4	4,5	4	4	5 (Gedrosselt)	4,5 (Gedrosselt)
Indicirte Pferdestärke (rund)		67,5	98	129,5	144	106	130	266	690
Tourenzahl		55	55	29	29	23	23	25	75
Wahrer Expansionsgrad mit Rücksicht auf schädlichen Raum		13,7	9,1	3,9	3,9	—	—	—	—
Definitiver Expansionsgrad †		—	—	—	—	4,4	4,4	7,5	4,8
Für einen Kolbenhub: 1) Zugeführte Wärmemenge Q_1 mit Rücksicht auf Dampfmantel und Kolbenreibung, wenn das Speisewasser mit 40° angenommen wird	c	66,64	74,10	226,05	200,44	253,49	266,45	475,31	408,00
2) Dampfverbrauch im Cylinder	k	0,1081	0,1154	0,3701	0,3272	0,4136	0,3920	0,6962	0,6248
" im Dampfmantel	k	—	0,0048	—	—	—	0,0429	0,0791	0,0405
3) Gesammtverbrauch für 1e indicirt und Stunde: Dampf	k	10,56	8,06	9,94	7,92	10,77	9,23	8,74	8,68
Gute Kohle	k	1,30	0,99	1,23	0,98	1,33	1,14	1,08	1,01

† Verhältniſs des Endvolums zum Anfangsvolum des zugeführten Dampfes.

Gewicht des Gemenges am Ende der Admission, wenn die Wände wärmedicht wären	k	0,0455	0,0700	0,2597	0,2341	0,4067	0,4067	0,6566	0,5962
Temperatur des Admissionsdampfes . . $t =$		152°	153°	141°	145+86°	142°	142°	142°	137°
Specifische Dampfmenge		0,955	0,950	0,990	1	0,922	0,922	0,971	0,970
Fictive Wärmemenge Q, welche dieses Gemenge benöthigt hätte	c	26,02	39,93	155,89	152,63	235,65	235,65	390,69	353,48
$Q_1 - Q = q'$	c	40,62	34,17	69,16	47,81	17,84	30,80	84,62	54,52
Indicirte Leistung für einen Hub $L_i = L_1 + L_2 - L_3$	mk	2764,0	4006,5	10000,0	11141,0	10369,0	12717,4	23916,0	20689,0
Wirkliche Expansionsarbeit L_2	mk	2422,5	3408,5	6732,0	7020,0	4696,0 [1]	7093,0 [1]	17948,0	12700,0
Fictive Expansionsarbeit ohne Einflufs der Cylinderwände L_2'	mk	1803,1	2348,2	5705,2	5672,5	9351,0	9351,0	19574,2	14842,5
Mehrarbeit $l = L_2 - L_2'$	mk	619,4	1060,3	1026,8	1347,5	−4655,0	−2258,0	−1626,2	−2142,5
Vermehrung des Verbrauches in Proc. des fictiven Verbrauches bei wärmedichten Wänden [2] . . . $r =$		50	27	23	13	36	25	23	21
In Proc. des wirklichen Verbrauches . $r' =$		33	21	18	12	26	20	19	18
An die Wände übertragene Wärmemenge, nur allein durch Condensation des eingeführten Dampfes, in Procent von Q_1 [4]		49	34	25	11	5,3	1,0	9,1	3,7
Von den Wänden während der Expansion wieder an den Dampf zurückgegeben	%	18	31	8,6	1,8	−6,7 [3]	7,5	14	1,1
Bei der Ausströmung in den Condensator verloren gehende Wärme	%	29	5,4	16,4	8,5	12	0,7	1,6	6,4
Vom Dampfhemd geliefert	%	—	3,8	—	—	—	9,8	10	6,1
Dsgl. zuschlägig der Wärme durch Kolbenreibung und abzüglich Verlust nach aufsen	%	−1,3	+2,3	−0,2	−0,9	+0,5	+7,2	+6,8	+3,9

[1] Hierbei wurde die in *D. p. J.* 1878 **229** 220 angegebene Correctur von L_2 vorgenommen.

[2] $r = \frac{q'}{Q_1} - \frac{l}{L_i - l}\left(1 - \frac{q'}{Q_1}\right)$, $r' = \frac{r}{1 + r}$.

[3] Bei dem Uebertritt wurde mehr Wärme an die Wände angegeben, als bei der Expansion von den Wänden an den Dampf.

[4] Von den letzten 5 Posten ist die Summe der ersten und letzten der Wesenheit nach gleich der Summen der zweiten und dritten Post (*Ledieu*).

vermag, welche, sich nur auf den Expansionscylinder einer Woolf'schen Maschine gleicher Stärke beschränkend, ebenso ökonomisch arbeiten (1 bis 0k,8 Kohle für 1e indicirt und Stunde), dank der Ueberhitzung, des guten Dampfhemdes, ausgezeichneten Vacuums, vollkommener Dampfvertheilung u. dgl.

Dies ist der Gesichtspunkt, auf welchen sich heute verschiedene Ingenieure stellen, um die Anwendung der Woolf'schen Maschinen zu bekämpfen, indem sie zugleich die Kosten und das Gewicht des Apparates in Rechnung bringen. Aber wir werden ihnen auf diesem Wege, welcher für seine Vorkämpfer voll übler Folgen sein wird, nicht folgen, wenigstens wenn es sich nicht um Landmaschinen handelt, welche der gröfsten unausgesetzten Sorgfalt unterworfen und geschickten Maschinenführern anvertraut sind. Die neuen projectirten Apparate werden nach einiger Zeit des laufenden Dienstes, besonders zur See, mit der unvermeidlichen Abnahme der augenblicklichen Bedingungen ihrer guten Wirkungsweise bei den Versuchen, auch ihren ökonomischen Werth einbüfsen, abgesehen von deren Solidität. Andererseits wird die Mehrauslage für Compound-Maschinen sehr bald durch Ersparung an Brennstoff und Schmiere ausgeglichen und ist der Gewichtsunterschied gegenüber der eincylindrigen Maschine nicht so erheblich; denn wenn auch der kleine Cylinder als Zugabe erscheint, so sind doch die transmittirenden Theile geringeren Maximalkräften ausgesetzt und können deshalb leichter sein. Mit Rücksicht auf den wichtigen Einflufs, welchen vom ökonomischen Gesichtspunkte aus die Dampfverluste an Schieber und Kolben im laufenden Dienste besitzen, ist es am Platz, die Schiffsmaschinenbauer vor den schweren Unzukömmlichkeiten zu warnen, welche die Corlifs-Steuerungen für die Schifffahrt nach sich ziehen könnten; denn das wenige, was durch kleinen schädlichen Raum und gute Regulirung erspart werden kann, würde bald durch die Undichtheit des Drehschiebers aufgewogen werden, besonders bei stürmischem Wetter."

So weit der Verfasser. Wir geben nun dessen Tabelle, welche uns keineswegs in allen Ansätzen vollkommen verständlich ist; insbesondere scheint uns die *Ledieu*'sche Formel für r nicht richtig zu sein. Denn nach Definition mufs $Q r = Q_1 r'$ sein, somit wegen $r' = \frac{r}{1 + r}$ auch $Q\,(1 + r) = Q_1$, wie es der Definition von r entspricht. Nun ist z. B. bei Versuch Nr. 1: $Q = 26{,}02$, $r = 0{,}5$, $1 + r = 1{,}5$, $Q(1 + r) = 39{,}03$, dagegen $Q_1 = 66{,}64$ oder bei Nr. 6 $Q = 235{,}65$, $r = 0{,}25$, $1 + r = 1{,}25$, $Q(1 + r) = 294{,}56$, dagegen $Q_1 = 266{,}45$. Berichterstatter vermag daher die Formel für r nicht zu verstehen. Auch kann die ganze Behandlungsweise um so weniger als zulässig erkannt werden, als die klare und wissenschaftlich unanfechtbare calorimetrische Methode *Hirn*'s nichts zu wünschen übrig läfst.

Gustav Schmidt.

Miscellen.

Ueber die Thomas'sche Rechenmaschine.

Das *Bulletin de la Société d'Encouragment*, 1879 Bd. 6 S. 393 bringt einen eingehenden Bericht über die *Thomas*'sche Rechenmaschine mit ausführlichen Zeichnungen und unter Hervorhebung der seit ihrer Erfindung im J. 1820 hinzugekommenen Verbesserungen. Da eine erschöpfende, das Wesentliche der letzteren umfassende Beschreibung dieser überaus sinnreichen Maschine im *Civilingenieur*, 1862 Bd. 8 S. 181 sowie in *D. p. J.* *1862 **165** 334 bereits vorliegt, so dürfte im Interesse Derjenigen, welche über die innere Mechanik derselben näheren Aufschlufs wünschen, ein Hinweis auf diese Quellen genügen. Der Verfasser des oben genannten Berichtes bemerkt u. a. mit Bedauern, dafs die *Thomas*'sche Rechenmaschine bei weitem nicht so verbreitet sei, als sie es im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit verdiene. Es gehe dies schon daraus

hervor, dafs vom J. 1821 bis 1865, also innerhalb eines Zeitraumes von 44 Jahren, nur 500 Exemplare verkauft worden seien. Zwar sei in der darauf folgenden Periode von 1865 bis 1878, innerhalb welcher die Zahl der verkauften Maschine sich auf 1000 beziffert, eine erhebliche Steigerung des Absatzes wahrzunehmen; jedoch stehe selbst dieses Resultat noch keineswegs im richtigen Verhältnisse zu der Bedeutung der Erfindung. Der Hauptgrund dieses immer noch ungenügenden Absatzes der Maschine ist, wie der Berichterstatter des *Bulletin* ganz richtig bemerkt, in ihrem viel zu hohen Preise, welcher bis zu 500 Franken steigt, zu suchen. Betrachtet man sich aber den inneren Mechanismus der Rechenmaschine etwas näher und zieht in Erwägung, dafs das Werk aus einzelnen vielfach sich wiederholenden gleichen Organen zusammengesetzt ist, welche sich leicht fabrikmäfsig herstellen lassen, so sollte man denken, dafs sie wohl um die Hälfte ihres seitherigen Preises ausgeführt werden könnte. Eine solche Preisermäfsigung würde voraussichtlich zu ihrer Verbreitung wesentlich beitragen.

Jacquardmaschine von A. Fröbel in Chemnitz.

Diese Maschine (* D. R. P. Nr. 5034 vom 7. October 1877) dient zur Herstellung eines reinen Faches. Der Messerkasten und der Platinenboden ruhen beide in einarmigen Hebeln, welche seitwärts am Maschinengestell drehbar sind und in bekannter Weise auf und ab bewegt werden. Damit die Platinen senkrecht laufen, sind die Drehpunkte der genannten Hebel beweglich gemacht, indem die Hebel mit kurzen Stützen verbolzt sind und diese um Zapfen am Maschinengestell hin und her schwingen.

Füllmasse für Wasserheizapparate.

Joh. Corvin in Berlin (D. R. P. Nr. 6514 vom 26. Januar 1879) macht den Vorschlag, als Füllmasse für Wasserheizungen, Wasserbacköfen und Marienbäder eine 12 bis 14 procentige Chlormagnesiumlösung zu verwenden.

Vielleicht werden aber die eisernen Leitungsrohre dadurch angegriffen werden (vgl. 1876 **220** 262. **222** 244), so dafs jedenfalls Vorsicht rathsam ist.

Cementschnur zum Dichten von Röhren.

Cement ist als Dichtungsmittel für Röhren schon bekannt und geschätzt; doch dürfte seine Anwendung zum genannten Zweck dadurch erleichtert sein, dafs er von *G. F. W. Noack* und *H. Schäfer* in Frankfurt a. O. (D. R. P. Nr. 5854 vom 6. October 1878) in Schnurform gebracht wird, indem die Cementfüllung einen auf irgend welche Art hergestellten Stoffüberzug erhält und durch denselben zusammengehalten wird. Dieser Ueberzug erleichtert auch das Entfernen der Dichtung, welches ebenso wie das Einstemmen derselben in die Rohrmuffen mit geeigneten Werkzeugen zu erfolgen hat. Bei Gasleitungen wird die Schnur vor der Anwendung angefeuchtet. Bei Wasserleitungen legt man sie trocken spiralförmig um das Rohr, treibt sie in die Muffe ein und legt erst darüber ein Stück gefeuchteter Schnur, welches gleichfalls eingestemmt wird. Die Schnur legt sich dabei fest an die Muffenwandung, erhärtet rasch und schliefst gas- und wasserdicht ab, ohne dafs das Aufsetzen von Bleiringen nöthig wäre. Als Vortheile der neuen Dichtungsweise werden angeführt, dafs die Dichtung billiger als Blei und Gummi ist, dafs sie mehr Elasticität als erstere und der letzteren gegenüber unbegrenzte Dauer hat, dafs sie sich endlich schnell ausführen läfst und die Benutzung der Leitung schon nach wenigen Stunden gestattet.

Zur Verarbeitung von Asphalt.

J. Brandt in Berlin (D. R. P. Nr. 4993 vom 7. September 1878) macht den Vorschlag, erhitzten Asphalt mit gepulverter Schlacke zu mischen und dann in bekannter Weise zu Strafsenpflasterungen u. s. w. zu verarbeiten. Besonders geeignet sind Puddelschlacke, Schweifsofenschlacke, Treibherdschlacke u. dgl.; auch granulirtes Eisen, selbst Gufsstahl soll in gleicher Weise verwendet werden.

Zur Verwerthung von Meerschaumabfällen.

Nach dem Vorschlage von *J. S. Hyatt* in Paris (D. R. P. Nr. 7104 vom 22. December 1878) werden 100 Th. fein gepulverter Meerschaumabfälle mit 5 Theilen einer Lösung von 5 Th. Nitrocellulose und 3 bis 5 Th. Kampfer in 3 Th. Aether und 1 Th. Alkohol gemischt. Das Auflösungsmittel läfst man verdunsten, pulvert die Masse von neuem und prefst sie in Metallformen, welche auf 100 bis 120° erwärmt werden.

Jablochkoff's elektromotorische Säule.

Paul Jablochkoff in Paris (*D. R. P. Nr. 6123 vom 7. Mai 1878) hat ein galvanisches Element patentirt, welches aufser der Erzeugung des elektrischen Stromes zugleich eine beträchtliche Menge von Gasen entwickelt, die man aufsammeln und als bewegende Kraft benutzen kann; aus letzterem Grunde nennt *Jablochkoff* sein Element „elektromotorische Säule“. Er verwendet als negative (sich abnutzende) Elektrode nicht ein Metall, sondern Koke oder ein künstliches Gemisch aus Kohle. Auf diese Kohle läfst man geschmolzenes salpetersaures Kali, Natron, Ammoniak u. s. w. einwirken, von denen das salpetersaure Natron wegen seines geringen Preises vorzuziehen ist. Als zweite Elektrode wird in die geschmolzene Flüssigkeit Platin oder ein anderes Metall gebracht, das von der Flüssigkeit in Gegenwart der Kohle nicht angegriffen wird. Das Gefäfs selbst, worin das Schmelzen vor sich geht, kann, wenn es aus Metall besteht, als nicht angegriffene, d. h. positive Elektrode benutzt werden. Die Kohle kann man an einer Metallstange aufhängen, oder noch besser in ein in die Flüssigkeit eingehängtes, durchlöchertes Metallgefäfs legen. Bei der Inbetriebsetzung kann man von vornherein die salpetersauren Salze schmelzen und die Kohle hinein tauchen, oder auch die Nitrate in Pulverform einführen, die Kohle anzünden und in das Pulver eintauchen, welches dann schmilzt. Beim Auffangen der Gase in einem Kessel werden vortheilhaft Vorkehrungen getroffen, welche die Kohle und die Nitrate ohne Gasverlust einzuführen gestatten.

Elektrische Beleuchtung mittels der Clamond'schen Thermosäule.

Die im J. 1870 erfundene, sehr kräftige thermo-elektrische Säule von *C. Clamond* ist nach dem *Bulletin de Rouen*, 1879 S. 213 in jüngster Zeit zur Erzeugung elektrischen Lichtes verwendet worden. Eine gröfsere solche Säule, die in der Stunde nur 10^k Koke verbraucht, liefert zwei elektrische Lichter zu je 40 Gasbrennern; dabei kann die zur Erzeugung der Elektricität nöthige Wärme auch zur Heizung der Zimmer benutzt werden. Eine kleinere derartige Säule ist so eingerichtet, dafs sie als vier verschiedene Säulen wirken kann, deren jede einen Strom zu liefern vermag, welcher ein Licht von 20 bis 25 Gasbrennern erzeugen kann; diese Einrichtung gestattet also die Aufstellung von vier Lampen an vier verschiedenen Orten. Es hat sich eine Gesellschaft mit 5 000 000 Franken gebildet, um Clamond'sche Säulen zu bauen und die in allen Ländern genommenen Patente auszubeuten.

Dazu hat *Jamin* eine wesentlich vereinfachte Lampe geliefert. In derselben sind zwei Kohlenstäbe vorhanden, welche in zwei isolirten und 2 bis 5^{mm} von einander entfernten Kupferröhren herabgleiten [1]; ihre Spitzen werden aus mehreren Gründen (vgl. *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 830) am besten nach unten gerichtet, und die freien Enden werden durch ein Kautschukband an einander gedrückt, sind jedoch durch ein kleines Stückchen Eisendraht von einander getrennt; wenn man den Strom hindurchsendet, wird der Draht

[1] Nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 829 sind die Kohlenstäbe von 5 bis 6 auf einen rechteckigen Rahmen gewickelten Windungen umgeben, welche von dem nämlichen Strome wie die Stäbe und in der nämlichen Richtung durchlaufen werden, wodurch der Lichtbogen ans Ende der Spitzen gebracht und daselbst erhalten wird.

glühend und schmelzt den Kautschuk, so dafs die Kohlen frei werden und mit einem schwachen Knall aus einander gehen und sich der Lichtbogen entzündet. Die Stäbe werden bis 1m lang hergestellt und brennen über 12 Stunden lang. Sind sie bald bis zu den Kupferröhren abgebrannt, so schiebt man sie beide zugleich in den Röhren fort bis in ihre ursprüngliche Lage; das Licht verlischt dabei nicht; in Zukunft soll ein besonderer Mechanismus dieses Fortschieben besorgen. Mit einer Maschine, welche kaum zur Entzündung von 3 Jablochkoff'schen Kerzen ausreicht, kann man fünf mit dickeren Kohlen ausgerüstete Brenner unterhalten, deren jeder etwa zweimal so viel Licht gibt wie die älteren Kerzen.[2] *E—e.*

Verdichtung der Gase auf Glasoberflächen; von P. Chappuis.

Die ersten Versuche über die Fähigkeit der festen Körper, Gase auf ihrer Oberfläche zu verdichten, wurden i. J. 1812 von *Saussure* gemacht, während *Magnus* (*Poggendorff's Annalen*, 1853 Bd. 89 S. 604) zuerst die auf einer bestimmten Oberfläche verdichteten Gasmengen bestimmte. Er mafs die Ausdehnung eines bekannten Gasvolums einmal in Berührung mit einer grofsen, das andere Mal in Berührung mit einer kleineren Oberfläche, indem er zwei Glasröhren von 20mm Durchmesser und 25cm Länge anwendete, von denen die eine mit Glasstäben gefüllt war, so dafs sich die Oberflächen wie 13,5 : 1 verhielten. Beide wurden mit Schwefligsäure gefüllt und nun wurde der Ausdehnungscoefficient des eingeschlossenen Gases zwischen 0 und 100° bestimmt. Derselbe betrug 0,3822 in dem leeren Gefäfse und 0,3896 in dem mit Glasstäben gefüllten. Bei der Erwärmung von 0 bis 100° lösten sich demnach von 1qc Glasoberfläche 0cc,0008 Schwefligsäure ab.

In derselben Weise hat jetzt *Chappuis* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 8 S. 1 eine grofse Reihe von Versuchen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dafs von 1qc Glasoberfläche sich loslösen bei der Erwärmung:

		cc
von 0° bis 180°	. . .	0,0007 Wasserstoff
„ „ „ „	. . .	0,000895 atmosphärische Luft
„ „ „ „	. . .	0,001015 Kohlensäure
„ „ „ „	. . .	0,00151 Schwefelsäure
„ „ „ „	. . .	0,00221 Ammoniak
von 0 bis 100°	. . .	0,00147 Ammoniak.

Diese Angaben verdienen Berücksichtigung bei der Bestimmung der Ausdehnungscoefficienten der Gase, sowie bei allen Luftthermometern.

Bei der theoretischen Begründung der Gesetze der Adhäsion der Gase auf der Oberfläche der festen Körper nimmt *O. E. Meyer* (*Kinetische Theorie der Gase*, 1877 S. 308) an, dafs beim Auftreffen der sich bewegenden Gasmolecüle auf die Wände des Gefäfses nur diejenigen haften bleiben, deren Energie kleiner ist als eine bestimmte Gröfse. Hiernach sollen die Mengen verschiedener Gase, welche auf der Oberfläche eines festen Körpers verdichtet werden, direct proportional der Quadratwurzel aus der Dichtigkeit, oder umgekehrt proportional den Moleculargeschwindigkeiten sein. Für die hier untersuchten Gase trifft dies nicht zu.

Natur der Absorption der Gase; von S. v. Wroblewski.

Während *Dalton* die Absorption der Gase durch Flüssigkeiten lediglich als eine mechanische auffafste, betrachtet eine andere Anschauung, die chemische,

[2] *Clamond* in Paris erlangte auch ein deutsches Reichspatent (*Nr. 7126 vom 3. December 1878) auf Neuerungen an thermo-elektrischen Säulen. Dasselbe bezieht sich auf die Construction thermo-elektrischer Elemente von kleinem inneren Widerstande bei sehr kleinem Volum, auf die Anordnung solcher Elemente bei Ketten und der Ketten zu Batterien, behufs leichterer Vereinigung und Aufstellung derselben und auf die Einlegung der Elemente zwischen zwei Schienen, von denen die eine als Collector der Wärme zur Erwärmung der erwärmenden Löthstellen, die andere als Diffusor der Wärme zur Abkühlung der zu kühlenden Löthstellen benutzt wird.

diese Erscheinung als Folge einer Affinität zwischen Gasen und Flüssigkeiten, die Lösung von CO_2 in Wasser z. B. durch die Bildung von H_2CO_3, und *Graham* glaubte, dafs die Gase in den flüssigen Zustand übergehen, wenn sie von flüssigen oder festen Körpern absorbirt werden. *S. v. Wroblewski* zeigt nun in den *Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 8 S. 29, dafs die Absorption der Gase durch Kautschuk ein rein physikalischer Vorgang ist, dafs die Gase hierbei nicht flüssig werden, sondern alle sie als Gase charakterisirende Eigenschaften beibehalten.

Kautschuk in dünnen Häuten absorbirt bei mittlerer Temperatur das gleiche Volum Kohlensäure, 0,07 bis 0,08 Vol. Wasserstoff oder 0,1 Vol. atmosphärische Luft — ein Umstand, welcher bei sehr genauen Analysen immerhin in Betracht kommt.

Zur Verarbeitung der Lahnphosphorite.

Phosphorite, welche wegen ihres hohen Eisen- und Thonerdegehaltes leicht zurückgehende Superphosphate geben, werden nach *E. Lauenstein* in Mittweida (D. R. P. Nr. 6127 vom 13. September 1878) mit verdünnter Salzsäure bei 80° ausgezogen. Aus der klaren Lösung wird durch vorsichtigen Zusatz von Kalkmilch das phosphorsaure Eisen völlig, die phosphorsaure Thonerde fast ganz ausgefällt, der Niederschlag durch Filterpressen getrennt. Aus der Lösung wird der phosphorsaure Kalk durch weiteren Zusatz von Kalkmilch gefällt, ausgewaschen und getrocknet.

Der zuerst erhaltene Niederschlag von phosphorsaurem Eisen und Aluminium wird unter Druck mit Soda und Kalkmilch gekocht, die Lösung von phosphorsaurem Natrium zur Krystallisation verdampft.

Ueber die Zusammensetzung des Zuckerrohres.

In der Zuckerfabrik Aska, der einzigen mit Diffusion arbeitenden Fabrik in Britisch-Ostindien, sind eine Anzahl Analysen von Zuckerrohr, Rohzucker und Megasse ausgeführt worden, denen wir nach der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 824 folgende Analysen entnehmen zunächst von Zuckerrohr, ausgeführt in der ersten Hälfte des Monats März mit reifem Rohr.

	Ein Bündel von guter mittlerer Beschaffenheit			Ein Bündel ausgesuchten Rohres			Ein Bündel durch Nässe beschädigten Rohres
	61cm an der Spitze	61cm in der Mitte	61cm an der Wurzel	61cm von der Spitze	61cm weiter	Letzte 91cm	61cm an der Spitze
Eigentliche Megasse	7,63	8,47	8,3	7,58	8,65	8,29	8,47
Saft:							
Zucker	10,63	13,31	13,37	9,49	13,64	13,85	10,41
Glycose	2,64	1,51	1,54	2,43	0,736	0,71	5,20
Asche	0,307	0,259	0,233	0,545	0,363	0,349	0,352
Wasser	78,334	75,612	76,122	79,484	75,628	75,945	75,152
Unbekanntes . .	0,459	0,839	0,455	0,471	0,983	0,856	0,416
	100	100	100	100	100	100	100
Ausgeprefster Saft:							
Zucker	11,51	14,55	14,58	10,27	14,93	15,11	11,38
Glycose	2,86	1,65	1,68	2,63	0,806	0,775	5,68
Asche	0,333	0,283	0,255	0,59	0,398	0,381	0,385
Unbekanntes . .	0,497	0,917	0,485	0,51	1,076	0,934	0,455

Der Rückstand von der Diffusionsarbeit, die sogenannte Megasse, hatte folgende Zusammensetzung:

	Frisch aus dem Diffusionscylinder		Getrocknet, fertig zum Verbrauch als Brennstoff	
Unorganisches . . .	0,33	eigentliche Megasse 11,5	2,33	
Faser und Zellstoff .	11,17		77,14	Verbrennliches 82.214
Zucker	0.413		2,85	
Glycose	0,076		0,526	
Gummi, Eiweiſs . .	0,245		1,698	
Asche	0,066		0,456	
Wasser	87.700		15,000	

Der mittels Diffusion, aber ohne Filtration erhaltene Zucker, welcher in Paris i. J. 1878 ausgestellt war, bestand aus:

	Füllmasse	Rohzucker, durch Ausschleudern erhalten	Rohzucker, durch Schleudern und Decken mit 3,3 Liter Wasser auf 100k erhalten	
			a	b
Zucker	76,0	95.5	99.5	99,6
Glycose	12,74	2.65	0.23	0,24
Asche	1,507	0,306	0.103	0,036
Wasser	5.110	1.000	0.150	0.100
Unbekanntes . . .	4,643	0,544	0,017	0,024
	100	100	100	100

Das ätherische Oel der Eucalyptus-Arten.

Die Blätter der Eucalyptus-Arten, von denen bekanntlich eine, *E. globulus*, jetzt vielfach zur Desinficirung von Fieberdistricten kultivirt wird, enthalten ein ätherisches Oel, welches nach *Osborne* (*Scientific American Supplement*, 1879 S. 2943) ein hohes Lösungsvermögen für Harze besitzt und daher für die Lackfabrikation sehr geeignet ist. Vor dem Terpentinöl hat es den Vorzug, daſs es angenehm riecht. Nach den Untersuchungen von *Bosisto* enthält das Laub von *E. amygdalina* 3,313, *E. oleosa* 1,250, *E. goniscalyx* 1,060, *E. globulus* 0,719, *E. obliqua* 0,500 Proc. ätherisches Oel. Die Asche des Holzes der Eucalyptus-Arten enthält zwischen 5 und 27 Proc. Kali. *Dte.*

Neue Sprengstoffe.

Lanfrey (Englisches Patent Nr. 3119 vom 7. August 1878) macht den Vorschlag, Stroh von Roggen, Gerste, Hafer oder Buchweizen 15 bis 18 Stunden lang in einer schwachen Alkalilösung zu kochen, auszuwaschen, dann 3 bis 4 Stunden lang mit einem Gemisch von 3 Vol. rauchender Salpetersäure und 5 Vol. concentrirter Schwefelsäure zu behandeln, auszupressen und mit schwach alkalischem Wasser auszuwaschen. Wegen des Kieselsäuregehaltes soll die so erhaltene Nitrocellulose beständiger sein als die gewöhnliche Schieſsbaumwolle. Mit 30, 50 und 70 Proc. Nitroglycerin gemischt, soll dieses Knallstroh ein vorzügliches Sprengmittel geben.

Nach *E. Judson* in San Francisco (D. R. P. Nr. 6064 vom 26. Juli 1878) werden 15 Th. Schwefel, 3 Th. Harz und 2 Th. Asphalt geschmolzen, dann werden 70 Th. Natronsalpeter und 10 Th. Anthracit als trockne Pulver zugefügt und bis zum völligen Erstarren der Masse damit gut umgerührt. Die trockne, grobpulverige Mischung wird mit ein oder mehr Procent Nitroglycerin versetzt. Das Wesentliche bei diesem Explosivstoffe ist, daſs die einzelnen Körnchen nicht porös sind, so daſs das Nitroglycerin nicht eindringt.

Zur Nachweisung des Arsens.

Zur Abscheidung des Arsens in Vergiftungsfällen kann man das *Schneider*'sche Verfahren nach dem Vorschlage von *F. Selmi* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1699) dahin abändern, daſs man 3 Theile der zu

untersuchenden Substanz mit 4 Th. 80procentiger Schwefelsäure in einer Retorte im Oelbade auf 130⁰ und zuletzt bis 150⁰ erhitzt und einen Strom von Chlorwasserstoff durch die Masse streichen läfst. Es geht dann nur das Chlorarsen über, alle übrigen Metalle bleiben zurück.

Um den im Marsh'schen Apparate entwickelten Arsenwasserstoff in der von demselben durchstrichenen Glasröhre vollständig zu zersetzen, wendet *Selmi* eine nur 4 bis 5mm weite Röhre an, welche er auf eine Länge von mindestens 25cm zum Glühen erhitzt. In dieser Weise gelingt es ihm mit Sicherheit, noch 0mg,01 arsenige Säure als Arsenring zum Vorschein zu bringen. *Selmi* hat sich bei genau gleicher Verfahrungsweise, mit Röhren von demselben Durchmesser, welche auf gleicher Länge erhitzt wurden, mit verschiedenen Bruchtheilen des Milligramms von arseniger Säure eine Scale von Arsenspiegeln angefertigt, welche ihm erlaubt, sehr kleine Mengen von Arsen durch Vergleichung ihrer Menge nach sehr annähernd zu schätzen.

Ueber die Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von Arsenigsäure hat *E. Ludwig* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 602) Versuche gemacht, nach denen sich in der Leber das meiste Arsen ansammelt; bei acuten Vergiftungen ist auch die Niere reich an Arsen, während die Knochen und das Gehirn nur sehr geringe Mengen des Giftes enthalten. Bei chronischen Vergiftungen, welche nicht zum Tode führen, bleibt, wenn die Einverleibung des Giftes ausgesetzt wird, dieses am längsten in der Leber, während es aus den übrigen Organen viel früher abgeschieden wird. Beispielsweise ergaben die Organe eines Selbstmörders, der einer acuten Arsenikvergiftung erlegen war, bei der Untersuchung folgende Resultate: Die Leber, deren Gewicht 1480g betrug, lieferte 0g,1315 arsensaure Ammonmagnesia, während 1481g Gehirn nur 0g,0015 derselben Arsenverbindung lieferten; aus 144g Niere wurden 0g,0195 und aus 600g Muskel 0g,002 arsensaure Ammoniakmagnesia erhalten; in den Knochen waren deutlich nachweisbare Arsenspuren enthalten.

Ueber die directe Trennung des Mangans von Eisen.

Um bei der Bestimmung des Mangans im Stahl, Roheisen u. s. w. eine vorherige Eisenfällung zu umgehen, haben *F. Beilstein* und *L. Jawein* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1528 zwei neue Trennungsverfahren angegeben.

Das erste gründet sich auf die Thatsache, dafs aus einer Lösung von Mangankaliumcyanür durch Jod schon in der Kälte alles Mangan als braunes Oxyd gefällt wird. Man giefst zu diesem Zweck die Lösung der beiden Metalle in eine concentrirte Cyankalilösung, trägt bis zur Braunfärbung der Flüssigkeit festes Jod ein, filtrirt das gefällte Manganoxyd ab, löst es in Salzsäure und fällt kochend mit Schwefelammonium.

Das zweite bessere Verfahren gründet sich auf die Thatsache, dafs beim Kochen mit concentrirter Salpetersäure und Kaliumchlorat alles Mangan als Mangansuperoxyd ausgeschieden wird. Man löst das Mangan- und Eisensalz in gewöhnlicher concentrirter Salpetersäure von 1,35 sp. G., erhitzt zum Kochen und trägt unter fortwährendem Sieden allmälig Kaliumchlorat in kleinen Antheilen ein. In kurzer Zeit ist alles Mangan gefällt; in einer Probe der abgegossenen Flüssigkeit darf durch Kochen mit Salpetersäure und Zusatz von Kaliumchlorat kein Niederschlag mehr entstehen. Der Niederschlag wird nach dem Verdünnen mit Wasser abfiltrirt und mit Wasser gewaschen; er enthält stets Eisen beigemengt. Die Fällung ist in wenigen Minuten beendigt. Man kann das gefällte Mangansuperoxyd in Salzsäure lösen, die Lösung verdampfen, den Rückstand in concentrirter Salpetersäure lösen und nun abermals mit Kaliumchlorat kochen. Es fällt jetzt ein Superoxyd aus, dem nur sehr geringe Spuren Eisen beigemengt sind. Für die Bestimmung des Mangans durch Titriren mit Jodlösung sind diese Beimengungen ohne Belang.

Ueber die Salze der Bleisäure; von O. Seidel.

Zur Herstellung des bleisauren Kalis schmilzt man in einem Silbertiegel Kalihydrat mit wenig Wasser und trägt nach und nach Bleidioxyd ein. Die

grüne Schmelze wird in wenig Wasser gelöst, die Lösung über Schwefelsäure verdunstet, worauf sich farblose Krystalle der Formel $K_2PbO_3.3H_2O$ ausscheiden, wie bereits *Fremy* angegeben hat. Nach *Seidel* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 20 S. 200) verwittern die Krystalle rasch und bräunen sich durch Ausscheiden von Bleidioxyd. Wasser zersetzt sie sofort in gleicher Weise.

Das auf dieselbe Weise hergestellte bleisaure Natron scheidet sich schon beim Erkalten der Lösung als Krystallpulver ab.

Beim Kochen der alkalischen Lösung des bleisauren Kalis mit den in Alkalien löslichen Oxyden wird alles Blei als Bleidioxyd ausgefällt, während die in Kali unlöslichen Oxyde, wie Kalk, Baryt und Magnesia, unlösliche bleisaure Salze geben.

Beim Vermengen der alkalischen Lösungen von bleisaurem Kali und Bleioxyd entsteht ein gelbbräuner Niederschlag von Pb_2O_3; dieses Sesquioxyd ist somit als das Bleisalz der Metableisäure H_2PbO_3 aufzufassen. Mennige, welche als Bleisalz $Pb_2.PbO_4$ der normalen Bleisäure H_4PbO_4 angesehen werden könnte, wurde durch Fällung nicht gewonnen.

Ueber die Wirkung von pyrogallussaurem Kalium auf Stickoxyd.

Nach den Versuchen von *G. Lechartier* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 308) gibt Stickoxyd beim Schütteln mit pyrogallussaurem Kalium unter bedeutender Volumverminderung Stickoxydul. Die Zersetzung scheint nach der Formel $4NO = N_2O + N_2O_3$ oder $12NO = 4N_2O + N_2O_5 + N_2O_3$ vor sich zu gehen.

Zur Bestimmung der Salpetersäure.

R. Warington bestätigt in der *Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 285, dafs man bei der Bestimmung der Salpetersäure im Wasser mit Indigo meist nur dann brauchbare Resultate erhält, wenn eine Lösung von reinem Indigotin verwendet wird (vgl. 1874 **213** 423). Nitrite können durch Indigo nicht bestimmt werden.

Anstrich für Dachdeckungen.

Nach dem Vorschlage von *D. Urner* in Wölfelsdorf (D. R. P. Nr. 6215 vom 18. September 1878) mischt man 35 Th. Thonschiefer, 30 Th. Glimmerschiefer und 35 Th. amerikanisches Harz als feines Pulver zu 50 Th. Theer und kocht, bis es eine leicht streichbare Masse geworden ist. Der damit hergestellte Anstrich soll Sonnenhitze, Kälte und Nässe sehr gut ertragen.

Herstellung weifser Anstrichfarben.

Um ein von Schwefel freies Blanc fixe herzustellen, wird nach *F. Scheiding* in Münden (D. R. P. Nr. 6722 vom 12. Januar 1879) äufserst fein gepulverter Schwerspath mit 25 Proc. Kohlenpulver gut gemischt, dann in Mengen von je 50^k in Chamotteretorten 18 Stunden zur Weifsglut erhitzt. Die reducirte Masse wird mit so viel heifsem Wasser ausgelaugt, dafs die erhaltene Lösung beim Erkalten ein specifisches Gewicht von 1,04 bis 1,05 zeigt. Diese wird nun in eine Lösung von schwefelsaurem Natrium von 1,08 bis 1,1 sp. G., aus welcher durch etwas Schwefelnatrium die Verunreinigungen entfernt sind, eingegossen, bis eine herausgenommene Probe mit Chlorbarium eben noch eine Trübung zeigt. Nach dem Absetzen hebert man die klare Lösung von Schwefelnatrium ab und wäscht den Niederschlag aus, bis das Waschwasser mit Bleilösung keine Färbung mehr zeigt.

Der Niederschlag wird nun mit Salzsäure stark angesäuert, worauf man so lange Chlorgas einleitet, bis die Flüssigkeit stark danach riecht. Nach etwa 24 Stunden ist der etwa mit ausgeschiedene Schwefel durch das Chlor oxydirt; der Niederschlag wird dann völlig ausgewaschen und getrocknet.

Nach *C. F. Claus* in Wiesbaden (D. R. P. Nr. 6733 vom 20. Februar 1879) deckt unter den bekannten, aus Schwefelzink und Bariumsulfat bestehenden Farbmischungen diejenige am besten, welche aus 1 Aeq. schwefelsaurem Barium

und 2 Aeq. Schwefelzink zusammengesetzt ist. Zur Herstellung derselben wird Zinkoxyd oder metallisches Zink in kaustischem Kali, Natron oder Ammoniak aufgelöst und mit einer Lösung von Schwefelkalium, Schwefelnatrium, Schwefelammonium oder Schwefelbarium ausgefällt. Soll z. B. die obige Mischung hergestellt werden, so setzt man zu je 2 Aeq. Zink in alkalischer Lösung 1 Aeq. schwefelsaures Kalium oder Natrium und dann entweder 2 Aeq. Schwefelbarium, oder je 1 Aeq. Schwefelbarium und Schwefelkalium oder Schwefelnatrium. Besonders vortheilhaft ist es, das Zink in Kalilauge zu lösen, schwefelsaures Kalium hinzuzufügen und mit Schwefelbarium und Schwefelkalium zu fällen. Die so als Nebenproduct erhaltene verdünnte Kalilauge wird von dem Niederschlage abgehebert und durch Abdampfen entsprechend concentrirt.

Der auf die eine oder andere Weise erhaltene Niederschlag von Schwefelzink oder von Schwefelzink und schwefelsaurem Barium wird gut ausgewaschen, unter Luftabschlufs geglüht, in Wasser abgelöscht, gemahlen und geschlämmt.

C. A. F. Meifsner in Schöningen macht in dem Zusatzpatent Nr. 6151 vom 27. October 1878 den Vorschlag, beim Glühen des künstlichen Schwefelzinkes statt Wasserdampf (1879 **231** 382) Kohlensäure, z. B. vollständig Sauerstoff freie Feuergase, in die Muffel einzuführen, um den atmosphärischen Sauerstoff völlig abzuschliefsen.

Ein neues Chromgrün.

Mischt man, wie *Th. Douglas* in der *Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 59 mittheilt, feuchtes chromsaures Blei mit 20 Proc. concentrirter Schwefelsäure in einem Mörser, so färbt sich dasselbe unter starker Erhitzung roth. Durch Erhitzen zur hellen Rothglut geht die freie Chromsäure dann in Oxyd über, so dafs man einen grünen Farbstoff von grofser Deckkraft bekommt.

Herstellung des Brenzcatechins aus Catechu; von J. Löwe.

Um aus Catechu durch trockne Destillation Brenzcatechin darzustellen, mufs man dasselbe zunächst bei langsam bis 165° steigender Temperatur austrocknen, dann pulvern und in eine Retorte bringen, deren Wandungen vollständig von dem Feuer getroffen werden. Man schüttelt das erhaltene Destillat mit einer gesättigten Kochsalzlösung mehrere Male aus, zieht diese Lösungen mit Aether aus, destillirt den Aether ab, löst den Rückstand in wenig Wasser und läfst abkühlen. Die erstarrte Masse wird zwischen Fliefspapier ausgeprefst und dadurch schon fast weifs und krystallinisch, kann aber durch Sublimation noch weiter gereinigt werden. Die so erhaltene Oxyphensäure oder das Brenzcatechin entspricht der Formel $C_6H_6O_2$. (Nach dem *Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt*, 1879 S. 55.)

Annähernder Werth der gesammten Theerfarbenproduction.

Nach einer Schätzung *Caro*'s wurden in Deutschland i. J. 1878 für 40 Millionen Mark Theerfarben fabricirt, von welchen $^4/_5$ in das Ausland ausgeführt wurden. England erzeugte für 9 Millionen, Frankreich und die Schweiz je für 7 Millionen und alle zusammen lieferten für 63 Millionen Mark Theerfarben.

In England sind nach *W. H. Perkin* 6 Theerfarbenfabriken, in Deutschland 17, in Frankreich ungefähr 5 und in der Schweiz 4. Anilinölfabriken bestehen in Frankreich und in Deutschland je 3 von grofsartiger Ausdehnung und Leistungsfähigkeit.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Beiträge zur Kenntnifs der Mechanik weicher Körper; von Prof. Friedrich Kick und Ferdinand Polak.

Mit Abbildungen.

Den ersten Artikel (*1877 224 463) schlossen wir mit der Bemerkung, dafs das analoge Verhalten aller weichen Körper, trotz ihrer substanziell so verschiedenen Natur, den Schlufs zuläfst, dafs die *Deformationsgesetze* bei allen jenen Körpern, bei welchen ein Verschieben oder Fliefsen der Theilchen durch Druck erzielbar ist, die gleichen sind.

Auch weitere Versuche, welche theilweise im Folgenden besprochen werden sollen, haben die Richtigkeit dieses Satzes dargethan, welchen in ähnlicher Weise bereits *Tresca* in seinen *Mémoires sur l'écoulement des corps solids* (vgl. *Savants étrangers*, Bd. 13 S. 756 und Bd. 20 S. 169), wie wir nachträglich lasen, ausgesprochen hat. Aus diesen sehr umfangreichen Berichten, welche mit theoretischen Betrachtungen versetzt sind, deren Annahmen wir nicht durchwegs für richtig halten, ist gleichfalls zu ersehen, welche Schwierigkeiten die verwickelten Erscheinungen der Abstraction darbieten. Das Vorschreiten auf diesem Gebiete kann nur langsam geschehen, und so wird es sich rechtfertigen, wenn das Nachfolgende als ein fernerer kleiner Beitrag zur Lösung der gestellten Aufgabe den Fachgenossen vorgelegt wird.

In praktischer Beziehung am verwendbarsten dürfte wohl der nachstehende Satz, ein Ergebnifs sehr verschiedenartiger Versuche sein: *Die Arbeitsgröfsen, welche zu gleichartiger und mit gleicher Geschwindigkeit erfolgender Formänderung zweier geometrisch ähnlichen und materiell gleichen Körper erfordert werden, verhalten sich wie die Volume oder Gewichte dieser Körper.*

Der Begriff der geometrischen Aehnlichkeit ist allgemein bekannt, und wird es daher zur näheren Erklärung dieses Satzes genügen, wenn bemerkt wird, dafs unter *gleichartiger Formveränderung* jene verstanden ist, wobei die beiden deformirten Körper in den einzelnen in Vergleich gezogenen Stadien der Deformation geometrisch ähnlich bleiben. Seien die Abmessungen eines prismatischen Körpers durch die Breite b_1, Länge l_1 und Höhe h_1, die eines zweiten geometrisch ähnlichen Körpers durch b_2, l_2, h_2 gegeben, so verhält sich $b_1 : b_2 = h_1 : h_2 = l_1 : l_2 = 1 : a$.

Dann ist, wenn der Cubikinhalt (das Volum) des ersten Körpers mit V_1, jener des zweiten mit V_2 bezeichnet wird, $V_2 = a^3 V_1$, was für geometrisch ähnliche Körper ganz allgemein gilt. Es sei nun z. B. die Arbeitsgröfse, welche erforderlich ist, den ersten Körper $^1/_n$ seiner Höhe zusammenzudrücken, gleich A_1 und jene Arbeitsgröfse, welche die Zusammendrückung des zweiten Körpers auf $^1/_n$ von h_2 bewirkt, gleich A_2, so verhält sich $A_1 : A_2 = V_1 : V_2 = 1 : a^3$ oder, auf die Gewichte der Körper bezogen, $A_1 : A_2 = G_1 : G_2 = 1 : a^3$.

Vergleicht man mit dem ausgesprochenen Satze die bekannten und erprobten Formeln für die Arbeitsgröfse bei Dehnung, Biegung, Torsion u. dgl., wie sie z. B. *Redtenbacher* in seinen *Principien der Mechanik* S. 66 angibt, so findet man denselben bestätigt.[1]

Redtenbacher hat in seinen Resultaten (1. Auflage S. 34) die Bemerkung gemacht, „dafs die Widerstandsfähigkeit der Körper gegen Wirkungsgröfsen, also auch gegen die Einwirkung von lebendigen Kräften, bei allen einfacheren Körperformen dem Volum proportional ist, dafs es also nur auf dieses letztere und nicht auf die einzelnen

---

[1] Für die Dehnung ist (a. a. O. S. 66) $A = \frac{1}{2}\,\varepsilon\,\frac{q\lambda^2}{l}$, wobei q die Querschnittsfläche, l die ursprüngliche Länge, λ die Dehnung ist. Für materiell gleiche Probestücke ist ε constant und es wird $A_1 : A_2 = \frac{q_1 \lambda_1^2}{l_1} : \frac{q_2 \lambda_2^2}{l_2}$ und vermöge der vorausgesetzten Proportionalität der Abmessungen $A_1 : A_2 = 1 : a^3$. *Redtenbacher* hat sogar selbst schon (a. a. O. S. 67) obige Formel in der Form $A = \frac{1}{2}\,\frac{p^2}{\varepsilon}\,V$ geschrieben, wobei p die auf die Querschnittseinheit entfallende Spannung bedeutet. Nachdem nun diese bei der vorausgesetzten proportionalen Formveränderung der beiden geometrisch ähnlichen Körper nothwendig dieselbe sein mufs, der Coëfficient ε der materiellen Gleichheit wegen auch gleich bleibt, so folgt aus der letzten Gleichung unmittelbar $A_1 : A_2 = V_1 : V_2 = 1 : a^3$. Für die *Biegung* stellt *Redtenbacher* (a. a. O. S. 69) folgende Formeln auf:

Für den parallelepipedischen Stab . . . . $A = \frac{1}{18}\,\frac{p^2}{\varepsilon}\,V$

„ „ runden oder elliptischen Stab . . $A = \frac{1}{24}\,\frac{p^2}{\varepsilon}\,V$

„ „ im Querschnitt dreieckigen Stab . $A = \frac{1}{12}\,\frac{p^2}{\varepsilon}\,V$,

also der Form nach identisch der oben angeführten. In der allgemeinen Formel $A = \frac{1}{6}\,\frac{p^2}{\varepsilon}\,\frac{El}{z}$ ist $\frac{El}{z}$ stets eine Function von drei Dimensionen und für geometrisch ähnliche Körper kann daher stets $\frac{E_1 l_1}{z_1} : \frac{E_2 l_2}{z_2} = V_1 : V_2 = 1 : a^3$ gesetzt werden. Es gilt daher unser Satz auch für die Biegung ganz allgemein, d. h. für geometrisch ähnliche Körper gleicher Masse von beliebigem Querschnitte.

Für die *Torsion* finden sich in *Redtenbacher*'s Resultaten S. 34 ganz analoge Formeln und liefsen sich dieselben für geometrisch ähnliche Körper auch für Knickfestigkeit u. dgl. aufstellen.

Der von Dr. *Emil Winkler* ausgesprochene Satz, dafs die Senkung von Gitterträgern bei gleicher Spannweite nahe proportional dem Volum ist (vgl. *Technische Blätter*, 1876 S. 185), fällt mit unserem Satze nicht zusammen.

Dimensionen ankommt.“ Er sagt ferner: „Genau ist jedoch dieses Gesetz nur dann, wenn die Formänderungen der Körper nicht zu rapid erfolgen, so dafs die Einwirkung der lebendigen Kraft Zeit findet, sich über den ganzen Körper zu verbreiten.“ Hiernach wäre der gegebene Satz einerseits eine Einschränkung, andererseits eine Erweiterung des Satzes von *Redtenbacher*; eine Einschränkung, indem wir ihn auf geometrisch ähnliche Körperformen, welche auch bei der Deformation geometrisch ähnlich bleiben, beschränken; eine Ausdehnung hingegen, weil wir einerseits die Körperform nicht einfach, sondern beliebig voraussetzen, andererseits eine Formveränderung durch Fliefsen der Theile annehmen, eine bleibende Aenderung der Gestalt, während *Redtenbacher* der Natur der ganzen Entwickelung nach solche Formänderungen im Auge hatte, wie sie an die Dauer der Einwirkung geknüpft, also vorübergehend in beanspruchten Maschinentheilen, Trägern o. dgl. vorkommen.

Die Widerstandsfähigkeit im Maschinenbau ist durch die gleiche specifische Spannung und den Bruch bestimmt bezieh. begrenzt; die Formveränderungen der Körper, deren Theilchen sich unter Einwirkung von Kräften verschieben (fliefsen), weisen eine solche Grenze nicht auf; daher kann der *Redtenbacher*'sche Satz in seiner Allgemeinheit auf sie auch nicht angewendet werden. Es bedarf keines Beweises, dafs ein und dasselbe Körpervolum ganz verschiedene Arbeitsgröfsen bei seinen Formänderungen erheischen kann, dafs sich also *Redtenbacher*'s Satz auf bleibende Formänderungen, welche ganz verschiedenen Grades sein können, *nicht bezieht*.

Durch den ausgesprochenen Satz ist eine Handhabe zur Bestimmung von Arbeitsgröfsen mittels Versuchen im Kleinen geboten. Hätte man z. B. die Mafse eines Dampfhammers zur Bearbeitung grofser Stahlstücke zu bestimmen, so geben die bekannten Dimensionen der Hämmer für kleine Arbeitsstücke mit Benutzung des obigen Satzes die erforderlichen Anhaltspunkte. Wäre für das Schmieden eines Stahlstückes S_1 eine bekannte Schlagarbeit (Gewicht mal Hubhöhe) erforderlich, so würde für das Schmieden eines in den linearen Abmessungen fünfmal gröfsern Stahlstückes gleicher Qualität eine $5 \times 5 \times 5 = 125$ mal gröfsere Schlagarbeit erforderlich sein. Wollte man den Dampfhammer in seinen linearen Dimensionen auch fünfmal gröfser bauen, so wäre sein Fallgewicht 125 mal und die Fallhöhe 5 mal gröfser, die Schlagarbeit betrüge das 625 fache, wäre also entschieden zu grofs. Würde man die erforderliche 125 mal gröfsere Schlagarbeit nur durch ein 125 mal gröfseres Gewicht des Hammerbären bei gleicher Fallhöhe erzielen wollen, so würde man zu wenig rationellen Cylinderdimensionen kommen. Man mufs also die Hubhöhe auch vermehren; dadurch wächst aber die Geschwindigkeit des Schlages und mit wachsender Geschwindigkeit wird auch ein gröfserer Arbeitsverbrauch eintreten; man wird sich

daher gezwungen sehen, die Zahl 125 nach aufwärts abzurunden, z. B. auf 160 zu erhöhen, die Hubhöhe doppelt, das Fallgewicht 80fach zu nehmen. Ein theoretisch genaues Vorgehen wird hier erst dann möglich sein, wenn der Einflufs der Geschwindigkeit auf den Arbeitsaufwand festgestellt sein wird; aber einen nicht zu unterschätzenden Anhaltspunkt gewährt unsere Regel schon jetzt. Man läfst auch thatsächlich die Hubhöhe langsamer wachsen als das Fallgewicht; so haben *Massey*'s Hämmer:

bei einem Bärgewichte von	1000	1500	2000	3000	4000	5000^k
eine Fallhöhe von . .	0,825	0,975	1,125	1,35	1,5	1^m,65.

Aber in der Regel ist die auf kleine Schmiedestücke aufgewendete Schlagarbeit verhältnifsmäfsig weit gröfser als die auf grofse Schmiedestücke verwendete. Wenn auf ein 10^k schweres Schmiedestück ein Schlag von 200^{mk} fällt, so müfste einem 1000^k schweren Schmiedestücke ähnlicher Form mindestens ein 20000^{mk} Schlag gegeben werden, um mit derselben Intensität zu wirken, und dies geschieht meist nicht, daher auch grofse Schmiedestücke, namentlich Bessemerachsen u. dgl., nicht selten Hohlräume aufweisen.

Handelt es sich um die Bestimmung der Pressungen in den einzelnen Stadien der Formänderung, oder um die Bestimmung der Maximalpressung etwa zum Zwecke der Wahl einer hydraulischen Presse, dann kann man den obigen Satz auch so aussprechen: *Die Drücke, welche zur gleichartigen Formänderung zweier geometrisch ähnlichen und materiell gleichen Körper erfordert werden, verhalten sich wie die correspondirenden Querschnitte der geprefsten Körper.* Hier ist $P_1 : P_2 = 1 : a^2$. Es ist leicht einzusehen, dafs dieser Satz nur eine andere Form des ersten ist; denn für zwei correspondirende Stufen der Formänderungen beider Vergleichskörper ist die Pressung mal dem Wegelemente (Differential des Weges) gleich der Arbeit. Die Wegelemente stehen auch im Verhältnisse $1 : a$, daher $\int P_1\, d s_1 : \int P_2\, d s_2 = A_1 : A_2 = 1 : a^3$.

Wir gehen nun zur Darlegung einiger Versuche über, welche die Richtigkeit des gegebenen Satzes erhärten, bemerken aber im vorhinein, dafs es schwierig ist, zwei materiell ganz gleiche Körper zu erlangen, und dafs weiche Massen, wie Thon, Porzellanerde u. dgl., unter hohem Drucke Wasser abgeben und hierdurch das Resultat einigermafsen beeinträchtigen.

Tresca's umfangreiche Versuchsreihen bieten leider für die vorstehende Frage äufserst wenig, weil unter den von ihm der Formänderung unterworfenen Körpern, so weit dieselben uns aus seiner oben angezogenen Veröffentlichung bekannt sind, sich keine solchen von genauer geometrisch *ähnlicher* Form bei gleicher Masse befinden, welche wesentlich abweichende Dimensionen aufwiesen und wobei zugleich die Druckverhältnisse angegeben wären. Immerhin wird es aber der

Mühe verlohnen nachzusehen, wie Daten, welche annähernd den zu stellenden Anforderungen nachkommen, sich zu unserem Satze verhalten. In Bd. 20 S. 743 der *Savants étrangers* findet sich eine Tabelle verschiedener Lochungsproben von *Blei*, aus welchen zwei für unsern Fall noch am ehesten vergleichbare Proben herausgehoben werden sollen:

Nr. 2 Scheibe	Durchmesser 60mm, Dicke . . 24	Stempeldurchmesser . . 20mm, Maximalpressung . . . 2665k
Nr. 8 Platte	lang . . 124mm, breit . . 124, dick . . 51	Stempeldurchmesser . . 50mm, Maximalpressung . . . 13 627k.

Nach den Dimensionen der gelochten Platten betrüge das Verhältnifs nahezu 1 : 2, daher $P : P' = 1 : 4$ sein müfste, was die Pressung im zweiten Falle zu 10 660k ergäbe. Nach dem Verhältnifs des Stempeldurchmessers wäre $P : P' = 4 : 25$ oder die Pressung im zweiten Falle 16 656k; es liegt also, wie es sein mufs, die von *Tresca* gefundene Zahl zwischen diesen beiden.

Auf S. 754 a. a. O. sind Lochungsproben von *Zink* in einer Tabelle angegeben; auch hier sind geometrisch ähnliche Probestücke nicht vorhanden; die gelochten Zinkplatten hatten wohl verschiedene Dicke, aber fast gleiche Länge und Breite. Halbwegs zur Vergleichung sind geeignet:

Nr. 1 Durchmesser des Lochstempels 30mm, Blockdicke 35	Länge 117mm, Breite 120	Widerstand bei 3mm Einpressung 25 178k.
Nr. 2 Durchmesser des Lochstempels 40mm, Blockdicke 45	Länge 120mm, Breite 120	Widerstand bei 4mm Einpressung 38 645k.

Man sieht, dafs die linearen Abmessungen nahe wie 3 : 4 sich verhalten. Genau wäre dies der Fall, wenn die Blockdicke in Nr. 2 statt 45mm 46mm,6 und die Länge und Breite 160mm betragen würde. Es mufs also die Zahl 38 645k kleiner sein als jene Zahl, welche wir durch Anwendung unseres Satzes aus dem ersten Versuche erhalten würden, also kleiner wie $^{16}/_{9} \times 25\,178 = 44\,761$, und dies bestätigt sich.

Unter *Tresca*'s zahlreichen Ausflufsproben fanden sich zu unserem Zwecke vergleichbare nicht vor.

Erwähnenswerth ist ferner, dafs die von Prof. *K. Keller* in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1879 S. 166 abgeleitete Formel für das Lochen von Eisen, welche lautet: $A = D^3 \pi 40 \left[\left(\frac{\delta}{D}\right)^2 - 0{,}21\right]$, für geometrisch ähnliche Körper zur Proportion $A_1 : A_2 = D_1{}^3 : D_2{}^3 = 1 : a^3$ führt, also gleichfalls unseren Satz bestätigt, nachdem diese Formel als mit den Versuchen gut stimmend gefunden wurde. (D = Stempeldurchmesser, δ = Blechdicke.)

Von den Verfassern durchgeführte Versuche sind folgende anzugeben.

1) *Druckproben.* Zwei Cylinder I und II aus weicher *Porzellanmasse* zwischen horizontalen Platten gedrückt: I) $d_1 = 51$mm, $h_1 = 66$mm; II) $d_2 = 35$mm und $h_2 = 44$mm; es verhält sich $51 : 66 = 35 : 45{,}3$;

beide Cylinder sind also sehr nahe geometrisch ähnlich. Bei der Deformation ergaben sich die aus folgender Tabelle ersichtlichen Werthe:

Cylinder I		Cylinder II	
Belastung Q_1	Zusammen-drückung s_1	Belastung Q_2	Zusammen-drückung s_2
k	mm	k	mm
0,5	0,5	0,5	1
1	2	1	2,8
2	3,3	2	5,5
3	5,5	3	10,0
4	7,8	4	14,3
5	10,0	5	18,6
6	12,8	6	21,9
7	—	7	23,0
8	18,5	8	24,0
9	22,9	9	—
10	25,0	10	27
12	31,5		
15	35,5		
20	39,8		

Aus diesen Versuchsdaten lassen sich die Arbeitsdiagramme construiren. Wir tragen für den ersten Versuch die Zusammendrückungen als Abscissen und zwar in doppelter Gröfse, als Ordinaten die Pressungen für je 1^k mit 4^{mm} auf; hierdurch erhält man die Linie *I* in Fig. 1. Das Diagramm für den zweiten Versuch wird in der Hauptsache ebenso

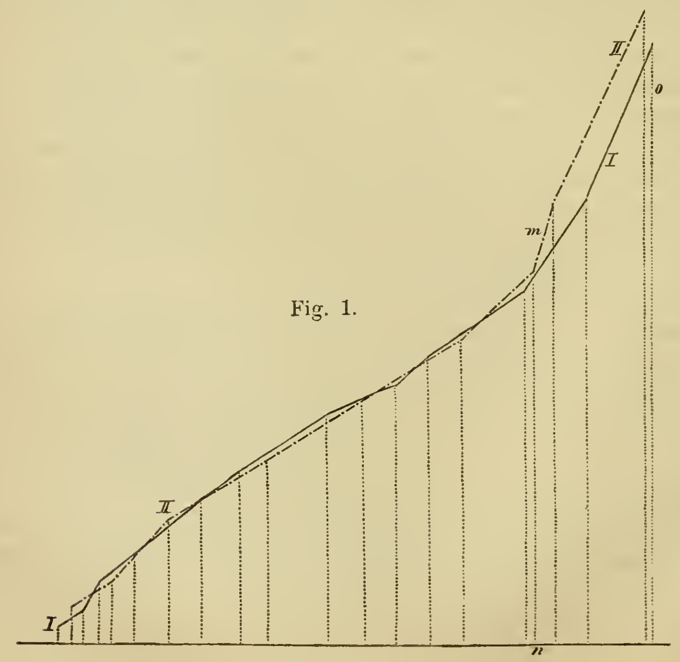


Fig. 1.

construirt; nur werden alle s_2 noch mit dem Verhältnisse $^{51}/_{35}$ und alle Q_2 mit dem Quadrate dieses Verhältnisses multiplicirt, z. B. unter Anwendung des Proportionalwinkels. Man erhält hierdurch die Linie *II* in Fig. 1. Man ersieht, dafs diese beiden Curven sich so vollkommen decken, als dies bei derlei Versuchen nur immer erwartet werden kann; mangelnde Uebereinstimmung findet erst gegen Schlufs des Versuches statt, wobei das Auftreten von Rissen in der Masse und die Abnahme des Wassergehaltes in den stärker gedrückten mittleren Partien die Ergebnisse etwas unsicher machen.

Die von der Abscissenachse und der Curve *I* begrenzte Fläche entspricht der zur Formänderung des Cylinders I gebrauchten Arbeit A_1 und die durch Curve *II* begrenzte Fläche der Arbeit $A_2 \times (^{51}/_{35})^3$. Da beide namentlich bis zur Ordinate mn gleich gesetzt werden können, so erhalten wir $A_1 : A_2 = 1 : (^{35}/_{51})^3 = 1 : a^3$ oder $P_1 : P_2 = 1 : a^2$.

Geht man mit der Zusammendrückung zwischen parallelen Platten noch weiter als in den vorstehenden Versuchen, so werden die Unregelmäfsigkeiten, einerseits herrührend von den auftretenden Rissen, andererseits von der Wasserabnahme in den zumeist gedrückten centrischen Partien, noch gröfser. Die erste Fehlerquelle läfst sich dadurch beseitigen, dafs zwischen zwei Metallcylindern gleichen Durchmessers ein bildsamer Porzellan- oder Thoncylinder geprefst wird, welcher durch öftere Abnahme der ausgeprefsten Partien (durch Verschiebung einer Blechhülle) stets möglichst auf demselben Durchmesser erhalten wird. Die zweite Fehlerquelle läfst sich aber bei diesen Materialien gar nicht beseitigen. Wird z. B. der das Wasser ziemlich gut haltende Modellirthon etwa von 25 auf 2^{mm} Höhe in der angedeuteten Weise zusammengedrückt, so wächst die erforderliche Pressung bei einem Durchmesser von 50^{mm} von etwa 7 auf 100^{k}, und untersucht man die zwischen den Prefscylindern verbliebene Thonschicht, so ist sie um das Centrum sehr hart, fast trocken und nimmt gegen aufsen an Weichheit und Feuchtigkeit zu.

Wachs zeigt andere Störungen, es ist ungleich und verändert seine Widerstandsfähigkeit mit Aenderungen der Temperatur zu sehr.

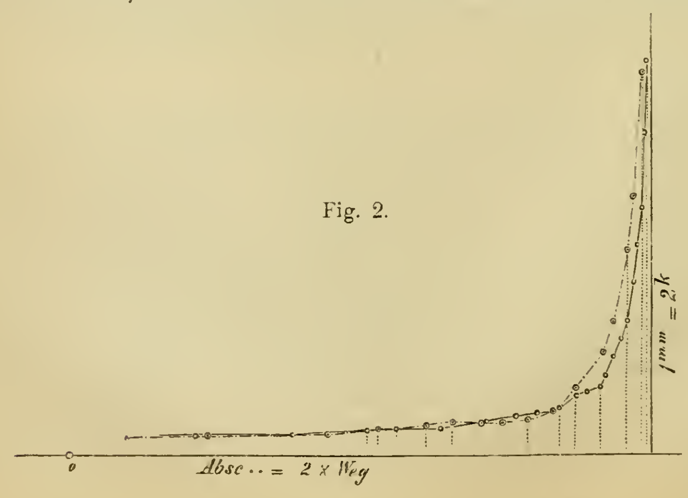
Ein innerhalb der Dauer der Versuche sehr constanter Körper ist gut geknetetes *Brot*. (Frisches Brot von der Rinde befreit, geknetet.) Mit dieser Masse wurden zwei Versuche gemacht, deren Resultate in nachfolgender Tabelle eingetragen sind. Zu den Zahlen ist zu bemerken, dafs zwar der Weg des Prefskolbens, sowie die drückende Kraft sich an dem Apparate ziemlich genau ablesen liefs, indem der Fehler in den Wegablesungen unter $0^{mm},2$ und jener der Kraft bei den höheren Pressungen in Folge der zusätzlichen Reibung etwa 3 Proc. betragen mochte, dafs aber die Prefsplatten nicht ganz genau parallel blieben, so dafs bei den geringen Endabständen von nur $0^{mm},4$ die verbliebene

I) Durchmesser möglichst constant 50mm erhalten. Ursprüngliche Höhe 38mm,3		II) $D_2 = 30^{mm}$, $h_2 = 22^{mm},7$			
Belastung Q_1	Entfernung der Druckplatten h_1	Q_2	h_2	$Q_2 \times {}^{25}/_9$	$h_2 \times {}^5/_3$
k	mm	k	mm		
6	30,5	2	21,0	5,5	35
6	24,0	2	17,8	5,5	29,6
7	19,0	2	13,0	5,5	21,6
7	17,0	2,7	11,9	7,5	18,2
7	14,0	3	9,0	8,2	15
9,25	11,0	3,1	8,0	8,6	13,3
10	8,9	2,9	7,0	8,2	11,7
11	7,7	3,2	6,0	9,0	10,0
12,25	6,2	3,5	5,0	9,7	8,3
16	5,0	4,2	4,0	12,0	6,6
17	4,0	6,5	3,0	18,1	5,0
18	3,4	10,0	2,0	27,7	3,3
21,5	3,0	13	1,5	36,1	2,5
26,0	2,5	20	1,0	55,5	1,7
31,0	2,0	25	0,8	69,4	1,3
36	1,7	30	0,6	83,3	1
46	1,3	37	0,4	103	0,6
56	1,1				
66	0,9				
86	0,6				
106	0,4				

Materialschicht doch nicht ganz gleich dick war, wenn auch die Differenz kaum 0mm,2 überschritten hat.

Durch graphische Darstellung erhält man die beiden Diagramme *I* und *II* in Fig. 2, welche sich wieder nahezu decken. Ein völliges Zusammenfallen ist bei derartigen Versuchen selbst bei aller Sorgfalt unerreichbar; zudem sind beide Versuchskörper nicht ganz genau geometrisch ähnlich; aber auch dies ist bei solchen Massen nicht zu erzielen.

Fig. 2.



Bei Versuchen über die *Fortpflanzung des Druckes im Sande*, welche für eine Aufgabe der Ingenieurwissenschaft unternommen wurden, fanden die Verfasser gleichfalls die Giltigkeit des ausgesprochenen Gesetzes bestätigt, wenn es auch zu weit führen würde, diese Versuche hier näher zu besprechen.

(Schlufs folgt.)

Julius v. Binzer und E. Bentzen's Schiffschraube und Schraubenmotor.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die Beobachtung, dafs die bisherigen Schraubenpropeller einen Theil des Wassers seitlich entweichen lassen, hat zur Construction einer neuen Form derselben geführt, welche den Erfindern *J. v. Binzer* und *E. Bentzen* in Salzburg (D. R. P. Nr. 6582 vom 9. November 1878) in den meisten Staaten patentirt wurde.

Diese Form läfst sich als mathematische auf folgende Weise entwickeln: Wenn eine Spirale von der Polargleichung $r = nv$ oder $r = nv + m(v^2 - v)$, worin r einen Leitstrahl, v den von ihm mit der Achse eingeschlossenen Winkel, m und n aber Constante bedeuten, nach ihrer concaven Seite gedreht wird, während sie sich nach einer durch den Pol senkrecht zu ihrer Ebene gelegten Achse verschiebt, so beschreibt jeder ihrer Punkte eine Schraubenlinie, die Spirale selbst aber eine eigenthümliche Schraubenfläche, welche gegen die Achse hin aufsteigt. Nach aufsen kann diese Fläche verschieden begrenzt sein. Denn fafst man den Endpunkt einer Spirale von beliebig bestimmter Länge als erzeugenden Punkt ins Auge, so beschreibt dieser statt einer cylindrischen Schraubenlinie eine Kegelschraubenlinie, wenn er während der Drehung und achsialen Verschiebung der Spirale gleichmäfsig gegen deren Pol hin vorrückt. Die Höhe des Schraubenkegels fällt hierbei um so geringer aus, je gröfser die Verschiebung des beschreibenden Punktes nach dem Pol hin gegen die achsiale Verschiebung der ganzen Spirale ist. Bleibt dieses Verhältnifs während einer gleichförmigen Drehung nicht constant, sondern ändert es sich nach und nach, so geht der Kegelmantel, auf welchem die von dem Endpunkt der sich allmälig verkürzenden Spirale beschriebene Schraubenlinie liegt, in irgend eine Rotationsfläche, unter Umständen in ein Halbellipsoïd oder in eine Halbkugel über. Die genannte Schraubenlinie, welche den Rand der erzeugten Schraubenfläche bildet, hängt bezüglich ihrer Steigung von dem Verhältnisse ab, in welchem die Vorrückung des Spiralendpunktes nach dem Pol hin zur jeweiligen Winkelgeschwindigkeit der Drehung steht. Dieses Verhältnifs läfst sich so bestimmen, dafs die den Rand

der Schraubenfläche bildende Curve eine Erzeugende der Rotationsfläche ist, welche die Schraubenfläche umhüllt. Welcher Art auch die Begrenzung sein mag, die charakteristischen Eigenschaften dieser Schraubenfläche, welche die Grundform des neuen Propellers bildet, bleiben dieselben.

Für die praktische Herstellung desselben wird von den Erfindern folgendes Verfahren angegeben. Ein massiver Cylinder, welcher an einem Ende in einen Kegel mit abgestumpfter Spitze oder in eine Halbkugel übergeht, und der mit einer achsialen Bohrung für eine Welle versehen ist, wird durch eine Anzahl normal zur Achse geführter Schnitte in mehrere gleich dicke Scheiben getheilt, aus deren Mittelpunkt man auf der einen Fläche einen Kreis k (Fig. 1 Taf. 20) beschreibt, welcher dem Querschnitt der Nabe des zu erzeugenden Schraubenkörpers entspricht. Dann trägt man die Spirale in der doppelten Zahl der Propellerflügel auf jede Scheibe auf. Würde — um dies weiter auszuführen — beispielsweise der Erzeugung einer zweiflügeligen Schraube die Spirale $r = nv$ von solcher Länge zu Grunde gelegt werden, dafs für ihren äufsersten Leitstrahl $v = 180^0$ wird, so hätte man Scheibendurchmesser und Scheibenumfang in dieselbe Anzahl gleicher Abschnitte zu theilen und durch die Theilpunkte concentrische Kreise, beziehungsweise Radien zu ziehen, deren correspondirende Schnittpunkte bei ihrer Verbindung zwei um 180^0 gegen einander versetzte Spiralen $a\ o\ b$ ergeben. Entsprechend der beabsichtigten Schraubenwandstärke trägt man diese beiden Spiralen nun nochmals in $c\ o\ d$ auf und schneidet hierauf aus der Scheibe die in Fig. 1 schraffirte Form aus. Die aus allen Scheiben gewonnenen Ausschnitte werden dann über die gemeinschaftliche Achse geschoben und gegen einander gleichmäfsig versetzt. Der so entstehende Körper wird einer doppelten Wendeltreppe ähnlich sehen, deren Stufen spiralförmig verlaufen und innerhalb der Verjüngung sich stetig verkürzen. Alles, was an der inneren concaven und an der äufseren convexen Wandung in Form spiralförmiger Kanten hervorragt, wird so weit weggenommen, bis die Flügel beiderseits eine stetig verlaufende krumme Fläche und ihre äufseren Enden einen thunlichst messerscharfen Rand zeigen. Doch kann man auch die einzelnen Scheiben von vornherein nicht normal, sondern schräg gegen ihre Flächen beschneiden so zwar, dafs der Schnitt so viel als möglich in der Richtung der beabsichtigten Steigung geführt wird. Die einzelnen Scheibenausschnitte werden unter einander und mit der Achse fest verbunden, so dafs sie mit dieser schliefslich ein Ganzes bilden, wie es in den Fig. 2 und 3 Taf. 20 dargestellt ist.

Dreht sich der so erhaltene Körper im Wasser in der Richtung seiner concaven Wand, so wird die ganze Wassermasse, welche sich jedesmal innerhalb derselben befindet, gezwungen, sich einerseits nach der Achse hin, andererseits nach dem hinteren offenen Ende des Apparates

hin zu bewegen, da sie weder in der Drehungsrichtung, noch nach vorn entweichen kann. Dann soll der Apparat ruhiger arbeiten und für gleichen Effect weniger Umdrehungen in der Minute erfordern als die bisher üblichen Schrauben. Bei etwaiger Beschädigung durch Stofs wird er, wenn er aus Scheiben hergestellt ist, nicht leicht im Ganzen werthlos. Anders natürlich, wenn seine Herstellung durch Gufs erfolgt, in welchem Falle man sich der beschriebenen Ausführungsart für das Modell bedienen kann. Die Auswechselung des Apparates gegen vorhandene Schrauben ist ohne weiteres möglich, da er keine gröfsere Achsenlänge erfordert als diese.

Versuche im Kleinen haben ergeben, dafs er gegenüber den jetzt gebräuchlichen Propellern eine Steigerung der Schiffsgeschwindigkeit bis zu 20 Proc. ermöglicht. Bestätigt sich diese Thatsache bei Versuchen im Grofsen, so dürfte die neue Schiffschraube bald allgemeinere Anwendung finden.

Die Erfinder glauben, dafs sich der Apparat aufser als Schiffspropeller auch als Wasser- und Windmotor an Stelle von Turbinen, Rädern und Schnecken werde verwenden lassen. Einige angegebene Variationen seiner Form lassen das Princip seiner Wirkung unberührt und mögen deshalb an dieser Stelle übergangen werden. *H—s.*

Präcisionssteuerung von Carl Kliebisch in Sangerhausen.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Eine höchst eigenartige und von allen bisher angeführten gänzlich abweichende Steuerung ist das von der *Sangerhauser Actien-Maschinenfabrik und Eisengiefserei*, vormals *Hornung und Rabe* in Sangerhausen an ihren Corlifs-Dampfmaschinen ausgeführte patentirte System *Kliebisch*.

Je nach der Wahl des Voreilungswinkels der Einlafshähne läfst diese Steuerung mit noch günstiger Dampfvertheilung Füllungen bis zu 0,75 des Kolbenhubes zu.

Man ersieht aus Fig. 1 Taf. 21, dafs zum Antrieb der Steuerung

---

[1] Vgl. *Die Corlifs- und Ventil-Dampfmaschinen sowie die mit denselben zusammenhängenden Dampfmaschinensysteme mit und ohne Präcisionssteuerung.* . . Herausgegeben von *W. H. Uhland.* Mit Holzschnitten, Skizzenblättern und einem Atlas von etwa 60 Tafeln Constructionszeichnungen in Photolithographie. (Leipzig 1878. *G. Knapp.*)

Dieses vortrefflich ausgestattete Werk enthält in zahlreichen Originalzeichnungen eine Reihe der bedeutendsten Corlifs-Dampfmaschinen, sowie verwandte Systeme; der sorgfältig verfafste Text zeichnet sich vorzüglich durch die lehrreichen Schieberbewegungsdiagramme aus, welche ein rasches und erschöpfendes Urtheil über die principiellen Eigenschaften der einzelnen Systeme ermöglichen. — Das Werk wird eine erste Stelle in der technischen Literatur der Gegenwart einnehmen. *M-M.*

im Niveau des Cylindermittels und senkrecht zur Maschine seitlich vor den Dampfcylinder eine horizontale Welle gelegt ist. Auf dieser Welle sitzt ein Excenter A_1, welches mittels der Excenterstange E_1 den Hebelarm L_1 des Auslafshahnes *H* direct in Oscillation versetzt. Die Bewegung, die infolge dessen der Hahn macht, ist selbstverständlich symmetrisch zu seiner Mittelstellung, also ganz genau dieselbe wie bei einem gewöhnlichen Drehschieber. Dieselbe Art der Bewegung der Auslafshähne haben wir auch bei den Maschinen von *J.* und *E. Wood* gefunden (vgl. *1874 211 161).

Hinter dem eben erwähnten Excenter befinden sich auf der Steuerwelle zwei andere Excenter mit etwas kleinerem Hube, deren jedes für sich mittels des Klinkenmechanismus die entsprechende Bewegung auf die Einlafshähne überträgt. In Fig. 1 geben wir eine Zeichnung des einen Excenters *A*, welches den vorderen Einlafshahn *G* bewegt.

Als Träger des ganzen Steuerungsmechanismus dient ein an den Bajonetbalken der Maschine geschraubtes Gestell von eigenthümlicher Form, welches demgemäfs die Steuerwelle, die Luftbuffer *O*, die Drehzapfen der Hebel *R* und *K* trägt. Letzterer wird durch die Excenterstange *E* symmetrisch vom Excenter in Schwingung versetzt. Auf der zum Theil abgeflachten Nabe dieses Hebels sitzt mit langem Schlitze ein Schlüssel *N*, welcher in der Längsrichtung für den Ausschlag seiner geringen Bewegung den gehörigen Spielraum hat. Das untere Auge des Schlüssels *N* nimmt eine Klinke *n* auf, welche durch die Wirkung einer in den Schlüssel eingelassenen Spiralfeder mit Stift stets nach abwärts hinter den viereckigen Theil *o* der Bufferstange gedrängt wird, vor gänzlichem Herabfallen aber durch einen Anschlag an den Schlüssel gesichert ist, welcher durch ihren hinteren kürzeren Arm gebildet wird.

In der in Fig. 1 gezeichneten Stellung hat das Excenter schon einen Theil seines Hubes zurückgelegt und demnach ist die Bufferstange durch die Klinke *n* in der Richtung des Pfeiles bewegt worden. In der Verlängerung des Buffergehäuses *O* liegt eine Spiralfeder, die auf einen an der Bufferstange befindlichen Bund der Bewegungsrichtung entgegenwirkt.

An ihrem dem Cylinder zugekehrten Ende trägt die Bufferstange den metallenen Luftbufferkolben und ein schmiedeisernes Auge, welches eine kurze Zugstange *e* mit dem Auge des Hebels *L* verbindet. Damit ist nunmehr die Bewegungsübertragung von dem Excenter *A* auf den Hahnhebel *L* geschlossen. Es handelt sich nun darum, die Klinke *n* durch Einwirkung des Regulators je nach Bedürfnifs auszulösen. Zu diesem Zwecke ist der obere Theil des Schlüssels *N* bogenförmig durchbrochen und in die so entstandene Oeffnung kann sich ein stählerner Zapfen wie der Stein in einer Coulisse verschieben. Dieser Zapfen sitzt in dem Auge eines Hebels *r*, der vom Regulator durch die Zugstange *M* und der Hebel *R* in geeigneter Weise verstellt wird. Das

Gewicht der beweglichen Theile ist durch ein am Winkelhebel R aufgeschobenes Gegengewicht ausgeglichen. Gegen Ende des Excenterhubes mufs der Regulator auf alle Fälle ausgelöst haben, wie wir später nachweisen werden.

Nach der Auslösung ist die Bufferstange durch die Wirkung der Spiralfeder zurückgeschnellt, wobei der Luftbuffer den Stofs verhindert, und der Dampfeinlafskanal ist geschlossen. Fig. 2 veranschaulicht die Lage der betreffenden Theile gegen einander nach dem Hubwechsel des Excenters A.

Je nach der Stellung der Regulatorhülse wird der Schlüssel N durch den Hebel r mehr oder weniger gehoben und dadurch die durch die Oscillation des Schlüssels N hervorgebrachte Schwingung mehr oder weniger grofs. Es ist demnach einleuchtend, dafs die Klinke n, welche die Schwingungen des Schlüssels N mitmacht, mit ihrer Nase um so früher aufser Berührung mit dem flachen Endstück o der Bufferstange kommen mufs, je kleiner der Halbmesser des Schwingungsbogens wird, welchen das untere Ende des Schlüssels N beschreibt. Dies bestätigt auch die Skizze Fig. 3, welche die Stellung der Klinke n für bestimmte Kolbenwege angibt. Man ersieht hieraus, dafs die Wege der Klinke n wegen der Kurbelbewegung des Excenters allmälig kleiner werden, so dafs sie z. B. zu Anfang des Kolbenhubes von 0,0 bis 0,1 gröfser sind als während des Kolbenhubes von 0,6 bis 0,7 des Weges. Daraus geht hervor, dafs der Regulator die Auslösung bei kleinen Füllungen genauer bewirkt als bei höheren Füllungen.

Schon oben haben wir erwähnt, dafs mit dieser Steuerung niemals volle Dampffüllung gegeben werden darf; nach dem Diagramm des Einlafshahnes, Fig. 4, wird der Grund dafür leicht aufzufinden sein. Je nach der Wahl des Voreilungswinkels kann der Punkt g auf einen beliebigen Punkt der Linie AB fallen, d. h. die Grenze der selbstthätig variablen Expansion kann bei der Anwendung eines besonderen Excenters für die Einlafshähne zwischen 0,0 und 1,0 des Kolbenhubes zu liegen kommen. Bei der Anwendung von einem Excenter für sämmtliche Hähne mufs bekanntlich der Punkt g stets vor 0,5 des Kolbenhubes liegen, damit die Bedingung der gleichmäfsigen Function beider Auslafshähne eingehalten werden kann. Wird aber die Bewegung der Einlafs- und Auslafshähne von verschiedenen Antriebsorganen bewirkt, so bleibt im allgemeinen freie Wahl für die Lage des Punktes g auf der Linie AB. Hat man jedoch, wie in dem vorliegenden Falle, die Voreilung bestimmt, damit der Hahn sich bei Beginn des Hubes schon beschleunigt bewegt, so ist damit auch die Expansionsgrenze bezieh. die Lage des Punktes g gegeben. Je näher an B dieser zu liegen kommt, desto später erfolgt auch der Abschlufs des Kanales für den Fall, dafs nicht ausgelöst wurde. Bei der in Rede stehenden Maschine wird dies, wie Fig. 4 zeigt, erst bei i, d. h. erst dann stattfinden, wenn

der Kolben beim Rückgange 0,2 seines Weges zurückgelegt hat. Es würde also bis dahin auch noch frischer Dampf einströmen, und um dies zu verhindern, mufs dafür gesorgt werden, dafs die selbstthätige Auslösung, wenn nicht früher, so doch bei g auf alle Fälle vor sich gehe. Aus diesem Grunde ist in der Zeichnung des Diagrammes die den Weg der Hahnkante bezeichnende Linie von g bis l nur punktirt, weil dieser Weg nie gemacht werden darf.

Selbstverständlich kann bei dem Einlafsexcenter von einem Voreilungswinkel in dem Sinne, wie man ihn durch die Zeuner'schen Schieberdiagramme zu bezeichnen gewohnt ist, nicht mehr die Rede sein. Bei dieser Steuerung hat das Einlafsexcenter eine Drehung von 65⁰ aus seiner Hubrichtung vollendet, wenn der Kolben sich im todten Punkte befindet; das Excenter mufs also, um die zugehörigen Steuerungstheile in die äufserste Lage zu bringen, noch eine Drehung von 115⁰ machen. Es ist deshalb wohl richtiger, bei derartigen Anordnungen von einem *Aufsteckwinkel* des Excenters *vor* oder *hinter* der Kurbel, je nach den eingeschalteten Hebeln, zu sprechen.

Aus dem Diagramm des Auslafshahnes in Fig. 5 ist der gleichmäfsige Ausschlag aus seiner Mittelstellung ersichtlich. Die langsame Bewegung oder nahezu der Stillstand der nicht arbeitenden Corlifshähne ist hier nicht vorhanden.

Wir haben den in Fig. 4 und 5 gegebenen Diagrammen die Dimensionen der (im Atlas des Werkes näher dargestellten) Corlifsdampfmaschine zu Grunde gelegt. Die Kanalbreiten messen 18 bezieh. 23^{mm} bei einer Länge von 320^{mm}. Für den Einlafshahn beträgt das lineare Voreilen $1^{mm},5$, für den Auslafshahn 5^{mm}; dabei wurde das Einlafsexcenter (22^{mm} Excentricität) mit 65^0 vor der Kurbel aufgesteckt, dem Auslafsexcenter ($40^{mm},5$ Excentricität) dagegen ein Voreilungswinkel von 11^0 gegeben.

Die betreffende Corlifsdampfmaschine wird von der *Sangerhauser Maschinenfabrik* als 30 pferdig bezeichnet. Bei dieser Maschine beträgt die Bohrung des Cylinders 380^{mm}, der Kolbenhub 750^{mm}, und während die Kurbel 60 Umdrehungen in der Minute macht, nimmt der Kolben eine mittlere Geschwindigkeit von $1^{m},5$ in der Secunde an. Da die eben angegebene Normalarbeit der Maschine bei 5^{at} Dampfüberdruck im Cylinder ohne Condensation bei 0,2 bis 0.25 und mit Condensation bei 0,1 bis 0,13 Cylinderfüllung geleistet wird, kann dieselbe mithin bei gröfseren Füllungsgraden leicht um die Hälfte erhöht werden.

Für den Dampfcylinder ist die allgemein gebräuchliche Form ohne Dampfmantel gewählt worden. Die metallenen Blattspindeln in den Hähnen haben Bearbeitungskanten, liegen also nicht mit der ganzen Fläche an. Oben in dem Längskanal mündet das Dampfrohr von 100^{mm} Durchmesser oder $1/_{14}$ des Cylinderquerschnittes. Unten leitet ein kupfernes Rohr von 140^{mm} Durchmesser oder $1/_8$ des Cylinderquerschnittes den Abdampf zum Condensator.

Eine geschlossene Hintermutter mit flachem Gewinde hält den zweitheiligen Kolben, der durch zwei gufseiserne Ringe mit eingelassener gemeinsamer Feder gedichtet wird, auf dem zur Hälfte conischen Kolbenstangenende und die 59^{mm} dicke Kolbenstange aus Gufsstahl ist in dem gufseisernen Kreuzkopfe verkeilt. Letzterer erleidet in seinen cylindrischen Führungen einen excentrischen Druck, weil die Kurbelstange 145^{mm} von seiner Mittellinie entfernt angreift. Dem entsprechend sind die Gleitstücke mit doppelter Keilnachstellung versehen.

Die Kurbelstange, welche 5,26 mal so lang als die Kurbel und in der

Mitte 95mm dick ist. hat am Kreuzkopfzapfen (100mm lang und 75mm Durchmesser) einen offenen, dagegen am Kurbelzapfen (100mm lang, 80mm Durchmesser) einen geschlossenen Kopf.

Ein selbstständiges Gufsstück bildend, ist der Bajonetbalken, den Cylinderdeckel etwas übergreifend, mit diesem an den Cylinder und mit dem Kurbellager verschraubt. Die viertheiligen gufseisernen Lagerschalen, von 310mm Länge und 175mm Bohrung, sind mit 15mm starkem Weifsmetall ausgefüttert und die eine seitliche Schale kann durch zwei Kopfschrauben nachgestellt werden.

In die gufseiserne Kurbel, welche auf der auf 172mm abgesetzten Welle mit einer nur 125mm langen Nabe sitzt und hart an das Lager stöfst, ist der gufsstählerne Kurbelzapfen eingenietet. Die Kurbelwelle geht in gleicher Stärke, 175mm Durchmesser, bis zum zweiten Lager von 240mm Länge und 155mm Bohrung.

Vier Schrauben halten das zweitheilige Schwungrad in der Nabe, während am Kranze die Verbindung durch eine eingelegte Schiene und zwei Keile hergestellt wird. Bei 200mm Kranzbreite beträgt der Durchmesser des Schwungrades, welches 6 Arme von elliptischer Form hat, 3400mm.

Wir begegnen hier auch dem neuerdings so viel genannten *Bufs*'schen Cosinusregulator, welcher von der 39mm starken Steuerwelle durch Kegelräder (16mm,5 Theilung) angetrieben wird und 298 Touren in der Minute macht. Durch eine an seine Säule seitlich angeschraubte Oelbremse wird zu heftiges Schwanken vermieden.

Sämmtliche Zugstangen der Steuerung sind durch Muffenverschraubung justirbar gemacht und die Gelenke zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit von Stahl angefertigt. Die conischen Räder an der Kurbelwelle sowie bei der Steuerung haben 20mm,5 Theilung.

Die beschriebene Steuerung ist im Deutschen Reiche patentirt unter *Nr. 1696 und Zusatz Nr. 1833 vom 7. October 1877 ab; die neueste Gestaltung der Construction ist im Zusatzpatent Nr. 5917 (vom 24. October 1878 ab) dargestellt.

Hemmräder von E. Brauer in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um einen Mechanismus zu erhalten, welcher bei Aufzügen das unbeabsichtigte Sinken der Last verhindert, ohne dafs er solche Kraftverluste bedingt wie die bekannten, zu diesem Zweck benutzten Vorrichtungen, verzichtet *E. Brauer* in Berlin (* D. R. P. Nr. 5583 vom 27. November 1878) einerseits darauf, den Stillstand der Last in jedem Punkte zu ermöglichen, und trachtet nur, denselben in sehr nahe an einander gelegenen Punkten eintreten lassen zu können; andererseits geht er von der Anschauung aus, dafs zwei Zahnräder von ungleichen Theilungen dann ohne jeden Nachtheil mit einander laufen können, wenn die Geschwindigkeiten so geringe sind wie die bei Handaufzügen gebräuchlichen. Solche Räder haben aber die gewünschte Eigenschaft der Selbsthemmung in einzelnen Punkten. Diesebe wird durch die Skizzen auf Taf. 21 klar verdeutlicht. In Fig. 6 steht ein Zahn *a* des Getriebes *A* in normalem Eingriff mit dem Rade *B*. Da letzteres eine

etwas kleinere Theilung hat als das Getriebe, so kommt bei der Weiterdrehung dessen Zahn *a* in die aus Fig. 7 ersichtliche Lage, in welcher die Stirnfläche des einen Zahnes *a* an der Flanke des mit ihm in Eingriff stehenden Zahnes *b* anliegt. Eine Rückdrehung des Rades *B* ist also in dieser Lage nicht möglich. Bei der weiteren Drehung des Getriebes *A* bleibt nun das Rad *B* allerdings so lange stehen, bis der nächste Getriebezahn a_1 den Zahn b_1 des letzteren fafst, worauf sich erst der Zahn *a* vollständig unter dem Zahn *b* wegschiebt; doch wurde eingangs schon erwähnt, dafs die wechselnde Winkelgeschwindigkeit des einen Rades bei Hebezeugen u. dgl. ohne Nachtheil ist.

Ein mit solchen Hemmrädern versehener, von *E. Becker* in Berlin construirter und in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, * 1879 S. 451 mitgetheilter Flaschenzug von 500^k Tragkraft soll bei Versuchen, welche mit demselben in der Versuchsanstalt des Polytechnikums in Berlin vorgenommen wurden, einen Wirkungsgrad von 0,67, also mehr als das doppelte eines Differentialflaschenzuges ergeben haben; letzterem gegenüber hat er noch den Vortheil, dafs die Kette der Last nicht den grofsen Abnutzung erzeugenden Weg der Kraft zu machen hat, und dafs an der Kraftkette immer nur an einer Seite (auch beim Ablassen der Last) gezogen werden mufs.

Tenderfüllung während der Fahrt auf amerikanischen Eisenbahnen. [1]

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Auf der Strecke New York-Pittsburg der Pennsylvania-Bahn sind behufs Speisung der Locomotiven vor den Exprefszügen die bekannten *Ramsbottom*'schen Wassergräben [2] eingeführt, aus denen das Wasser während der Fahrt durch ein vom Tender in den Graben heruntergelassenes Rohr geschöpft und in den Wasserkasten geleitet wird. Etwa in der

[1] Aus dem kürzlich im Auftrage des preufsischen Handelsministers und im Verlage von *Ernst und Korn* erschienenen Berichte von *H. Bartels: Betriebseinrichtungen auf amerikanischen Eisenbahnen* — eine erschöpfende und dabei doch knapp und klar gehaltene Darstellung des Eisenbahnwesens der Vereinigten Staaten Nordamerikas, welche geeignet ist, auch für unsere Verhältnisse vielfach nützliche Anregungen zu geben. Der erste Band (267 S. in gr. 8) umfafst die Bahnhofsanlagen und Signale und enthält 107 Textabbildungen sowie 13 Tafeln. *W.*

[2] Das erste Patent scheint im J. 1858 *Mac Donald* (vgl. 1858 **147** 313) in Amerika erhoben zu haben. Den ersten praktischen Erfolg hat *Ramsbottom* im J. 1861 in England erzielt (vgl. *Handbuch für specielle Eisenbahntechnik*, 1875 Bd. 3 S. 864, ferner in Betreff der neueren Constructionseinzelheiten *Engineering*, 1876 Bd. 24 S. 284).

Mitte zwischen den die Endpunkte der Divisionen bildenden grofsen Stationen, welche 160 bis 180km von einander entfernt sind, ist eine solche Vorrichtung angebracht; die Exprefszüge, welche nur an diesen grofsen Sationen halten, wo gleichzeitig Maschinenwechsel stattfindet, schöpfen aus diesen Gräben während der Fahrt Wasser und gewinnen dadurch wesentlich an Zeit. Durch diese Einrichtung ist es sogar möglich geworden, dafs am 10. Juni 1876 ein Extrazug die 715km lange Strecke New York-Pittsburg in 10 Stunden zurücklegte, ohne auch nur einmal anzuhalten. Die Vortheile dieser Wassergräben für solche Züge, welche nur an wenigen weit von einander entfernten Stationen halten, liegen auf der Hand, wenngleich die Anlage und Unterhaltung derselben sehr theuer ist. Die Einrichtung ist in Fig. 8 bis 13 Taf. 21 dargestellt.

An einer horizontalen Strecke der Bahn, welche auch in einer Curve liegen kann, wird in der Mitte eines jeden Gleises ein eiserner Behälter nach Fig. 8 und 9 angelegt, welcher etwa 500m lang, 0m,5 breit und 0m,15 tief ist. Der Kasten (Fig. 10) besteht aus 4mm,5 starkem Eisenblech und ist etwa 45mm tief in die Schwelle eingelassen, gegen deren Oberkante beide Seiten desselben der ganzen Länge nach durch Winkeleisen versteift sind. Auch die beiden Ränder des Kastens sind auf der ganzen Länge nach aufsen hin durch halbrunde, 22mm starke Eisenstäbe verstärkt. Der Kasten ist gegen die Schwellen so durch Nägel befestigt, dafs er den aus der Temperaturveränderung entstehenden Bewegungen frei folgen kann. Jedes Ende des Kastens ist geschlossen durch eine sanft geneigte Ebene (Fig. 11), welche vom Boden desselben ansteigt, bis zur Höhe des Kastenrandes sich erhebt und dann vorwärts des Kastens wieder in gleicher Weise bis zur Schwellenhöhe fällt. Diese Vorrichtung soll einer Beschädigung des vom Tender heruntergelassenen Rohres vorbeugen und ist aus Holz gefertigt, welches mit Eisenblech beschlagen ist. Auch die Seiten des Kastens sind an den Enden noch mit Holzklötzen, welche gegen die Schwellen befestigt sind, ausgesteift (Fig. 12). Die Füllung der Gräben mit Wasser geschieht von einem nahe gelegenen Sammelbehälter aus mittels Rohrleitung, welche in der Mitte der Grabenlänge zugeführt wird und daselbst mit einem Ventil versehen ist, das von dem dort aufgestellten Wärter bedient wird. An derselben Stelle ist auch noch an jeder Seite des Gleises ein Wasserkrahn mit Schlauch angebracht, durch welchen die Maschinen der Güterzüge gespeist werden, da dieselben nicht mit der Vorrichtung zum Wasserschöpfen versehen sind.

Um das Gefrieren des Wassers zu verhindern, wird Dampf direct in die Wassergräben geleitet. Zu diesem Zwecke ist längs derselben zwischen die Gleise (Fig. 8 und 9) ein 50mm starkes eisernes Rohr gelegt, von welchem in Abständen von 12m kleinere Rohre in die Seitenwände

des Behälters gehen. Nahe den Gleisen ist in einem Schuppen ein kleiner Dampfkessel aufgestellt, von welchem Dampf durch Rohrleitung in das Hauptrohr geführt und von hier durch Ventil in die Seitenrohre bezieh. den Kasten eingelassen werden kann. Die Dampfleitungsrohre sind alle in hölzernen Kästen (Fig. 9) von quadratischem Querschnitt mit 15 bezieh. 10^{cm} Seite eingeschlossen, welche, um die Condensation des Dampfes zu verhindern, etwa 50^{cm} tief in der Erde liegen; die Ventile sind in leicht zugänglichen, mit Deckel versehenen Gehäusen eingeschlossen. Da die Speisung der Gräben sowie im Winter die Erwärmung der fortwährenden Controle bedarf, so ist bei jeder derartigen Wasserstation ein Wärter angestellt, dessen Bude sich gegenüber der Mitte der Gräben befindet. Beim Anfang und Ende eines Grabens ist ein festes Signal errichtet, welches Nachts auch erleuchtet wird. Meistens genügt es, auf etwas mehr als der halben Länge des Grabens Wasser zu nehmen, um den Tender zu füllen. Die stellbare Vorrichtung am Tender ist aus Fig. 13 ersichtlich. Mittels eines vom Führerstande aus zu stellenden Hebels wird das untere bewegliche Stück des kastenförmigen eisernen Rohres in den Graben gesenkt oder aus demselben gehoben. Der untere Theil des beweglichen Rohres ist aus Messing hergestellt und hat eine Mündungsöffnung von 205^{mm} Höhe und 305^{mm} Breite. Der messingene Theil des Rohres ist durch eine mittlere Wand im Innern abgesteift. Behufs sicherer Einführung des Wassers ist an der Mündung eine vorstehende Lippe aus Kupfer angeordnet.

Die Füllung der Sammelbehälter mit Wasser geschieht auf verschiedene Weise. In den wasserreichen Abhängen der Rocky Mountains und der Sierra Nevada wird das Wasser aus den Bächen direct in die Sammelbehälter geleitet und zu diesem Behufe werden oft mehrere Kilometer lange Wassergräben und Gerinne gebaut. Das überflüssige Wasser fliefst aus dem Sammelbehälter durch ein besonderes Rohr ab. An einigen Localbahnen wird das Wasser mittels einer Handpumpe in das oft nur eine Tenderfüllung haltende Fafs vom Wärter gepumpt — eine Einrichtung, welche völlig genügte auf Bahnen, wo täglich nur 4 bis 6 Züge im Ganzen fuhren.

Doppelsitzventil von F. Mais in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei diesem in Fig. 4 Taf. 20 abgebildeten Ventil (* D. R. P. Nr. 2329 vom 18. December 1877) bildet den Ventilkörper ein Kugelabschnitt, welcher auf zwei concentrischen Ringen seinen Sitz findet.

Diese Form gewährt den Vortheil, dafs der Ventilkörper keinerlei Führung braucht, da er dem Sitz gegenüber seine Lage innerhalb gewisser Grenzen beliebig ändern kann, ohne dafs der sichere allseitige Schlufs beeinträchtigt würde. Der Ventilkörper trägt einen Stift, welcher in eine mit dem Mittelpunkt der Kugelfläche zusammenfallende Spitze endet, oder auch halbkugelig und zwar concentrisch zur Ventilfläche abgerundet ist. Die Ventilstange, welche durch Federn oder Gewichte belastet sein kann, ist an ihrem unteren, am Stift aufsitzenden Ende dem entsprechend geformt. Ein Splint, welcher die Stange lose mit dem Ventilstift verbindet, dient als Mitnehmer beim Lüften des Ventiles. Der Ventilsitz ist durch eine Kapsel ganz oder theilweise geschützt, je nachdem die nöthigen Oeffnungen für den Dampfaustritt unten, oben oder beiderseits angebracht sind. Diese Kapsel dient gleichzeitig zur theilweisen Führung der Ventilstange und soll überdies auch den Dampf vom Gehäuse für die Belastungsfeder oder den Gewichtshebel abhalten und dadurch das Rosten o. dgl. hindern.

E. Hoffmann's Doppelventil.

Mit einer Abbildung auf Tafel 22.

Um eine der wichtigsten Eigenschaften der Absperrschieber — den doppelten Verschlufs — auch bei Absperrventilen nutzbar zu machen, hat schon *Vogelsang* ein solches mit zwei gleichzeitig bewegten Klappen construirt (vgl. *1878 229 127). Statt der letzteren wendet nun *E. Hoffmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5190 vom 8. November 1878) zwei entgegengesetzte gewöhnliche Tellerventile an. Fig. 1 Taf. 22 veranschaulicht die Anordnung. Die Bewegung der in derselben Achse liegenden Ventile wird durch zwei im Gehäuse gelagerte Winkelhebel hervorgerufen, sobald man die Ventilspindel auf- oder niederschraubt, mit welcher ein die freien Hebelenden umfassendes Stück drehbar verbunden ist (vgl. *Dwight* *1876 222 118). Die neue Construction ist wie die *Vogelsang*'s zu beurtheilen, welche erstere jedoch vor letzterer den Vorzug besitzt, dafs der Durchgang beim Oeffnen vollständig frei gemacht wird.

Condensationswasser-Ableiter von J. J. Royle in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Eine Nachbildung des *Kusenberg*'schen Wasserableiters (*1877 225 30) hat *J. J. Royle* in Manchester (*D. R. P. Nr. 2401 vom 11. September 1877) patentirt erhalten.

Das Ventilgehäuse A (Fig. 2 bis 4 Taf. 22) ist an zwei Seiten durch Verschraubungen geschlossen, durch welche die Spindeln c, c_1 der Ventile b, b_1 hindurchgehen; diese haben ihren Sitz im Ventilgehäuse. In das letztere ist oben das Rohr D und unten das Rohr D_1 eingeschraubt; beide Röhren sind an ihren äufsersten Enden mit Gewinde versehen. Mit dem äufsersten Theile des Gewindes g ist das Rohr D und mithin der gesammte Apparat an die Rohrleitung oder das Gefäfs angeschraubt, aus welchem die condensirte Flüssigkeit abgeleitet werden soll.

Auf dem Gewinde g des Rohres D sitzt ferner die Mutter F, welche durch eine Klemmschraube festgestellt werden kann. Diese Mutter ist oben kugelförmig abgedreht und trägt den Theil E, welcher über das Gewinde g gesteckt ist. Mit E sind die Bänder h, h_1, die sich nach unten in Bogenform bis zu dem Theil E_1 erstrecken, verbunden. Der Theil E_1 steckt über dem Gewinde des Rohres D_1 und wird hier durch zwei Muttern in seiner Stellung erhalten. Der Theil E ist durch die Mutter F so eingestellt, dafs die Bänder h und h_1 die nach aufsen vorstehenden Enden der Ventilspindeln c und c_1 nicht berühren.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Tritt durch das Rohr D kalte Flüssigkeit in den Apparat ein, so kann dieselbe durch die freigelassenen Ventilsitzöffnungen und durch das Rohr D_1 entweichen. Folgt der kalten Flüssigkeit Dampf, so dehnt sich die gesammte Rohrlänge D und D_1 aus, die Theile E, E_1 entfernen sich von einander und ziehen dadurch die Bänder h, h_1 an, welche, indem sich ihre Bogenform verflacht, gegen die Ventilspindelenden drücken und dadurch die Ventile b, b_1 schliefsen. Der Durchgang vom Rohr D nach dem Rohr D_1 wird dadurch geschlossen und der Dampf kann nicht entweichen.

Die weiteren Bedingungen für eine zutreffende Wirkungsweise des Apparates sind früher (Bd. 225 S. 31 und 32) näher angegeben. Wir nannten den Apparat oben bereits eine Nachbildung, müssen aber noch hinzufügen, dafs wir keine Vorzüge zu entdecken vermögen, welche dem *Royle*'schen Wasserableiter gegenüber dem *Kusenberg*'schen eigen sind.

Dampfheizung für Stadttheile.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der Dampf ist seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, zu welcher Zeit die Benutzung desselben für Heizzwecke begann, vorwiegend für solche Fälle verwendet worden, bei denen es angemessen erschien, die Feuerstellen zur Beheizung ausgedehnterer Gebäude oder Gebäude-

gruppen an einem Ort zusammenzulegen. Im Januar 1877 versuchte zuerst eine Gesellschaft, nach einem Patent von *Birdsill Holly*, mehrere Häuser verschiedener Eigenthümer von einer gemeinschaftlichen Kesselanlage aus zu heizen. In Lockport, einem Städtchen im Staate New-York, setzte die *Holly Steam Combination Company* zu genannter Zeit eine derartige Anlage in Betrieb, deren unterirdische Dampfleitung bald bis auf 4800^{m} verlängert wurde. Die mit dieser Anlage erzielten Erfolge haben bereits Veranlassung zu weiterer Einführung des *Holly*'schen Systemes geführt. Für die Beheizung der Stadt New-York hat man geplant, dieselbe in 5 Kreise zu zerlegen; jeder dieser Kreise soll mit 50 Dampfkesseln versehen werden.

Die Legung der Röhren wird in folgender Weise beschrieben. Auf dem Boden des etwa 1^{m} tiefen Rohrgrabens wird zunächst ein flaches Backsteinpflaster gelegt, dieses mit einer Kiesschicht bedeckt, oder mit Holz- bezieh. Steinwürfeln besetzt, auf welche sich der Boden eines Breterkastens stützt, der zur Aufnahme der Leitung bestimmt ist. Der Kasten ist von quadratischem Querschnitt und reicht von einer Compensationsvorrichtung zur andern. Die Röhren bestehen aus Schmiedeisen und sind durch die gebräuchlichen Mittel gegen Wärmeverluste möglichst geschützt. Es ist besonders ein Verfahren genannt, wonach die Röhren zuerst mit Asbestpapier belegt, hierauf mit russischem Filz umhüllt und endlich mit Manillapapier umwickelt werden. Behufs Fernhaltung des Sickerwassers sind die Seitenwände und der Deckel der Holzkästen mit getheerter Pappe bedeckt; die Lage der Kästen auf dem Kiesbett bezieh. den Blöcken erleichtert das Abfliefsen des Sickerwassers. In Entfernungen von 30 bis 50^{m} sind Stopfbüchsen-Compensatoren angebracht, so dafs sich die Röhren frei ausdehnen können. Dieselben sind von einem Schachtmauerwerk *A* (Fig. 1 Taf. 25) umgeben, das mit einer Eisenplatte bedeckt ist, deren abnehmbarer Verschlufsdeckel in der Höhe des Strafsenpflasters liegt. Jeder Compensator ist sonach bequem zugänglich. Mit ihm ist das Zweigrohr *a* verbunden, welches die anliegenden Gebäude mit Dampf versorgt; ein Ventil ermöglicht hier die Absperrung des Zweigrohres. Mit dem Dampf wird auch das in den Hauptröhren gebildete Condensationswasser in die Häuser geführt, so dafs eine besondere Leitung für dasselbe gespart, gleichzeitig aber das warme Wasser zur Benutzung in den Häusern bereit gestellt wird.

Fig. 1 veranschaulicht im senkrechten Durchschnitt ein mit Dampfheizung versehenes Haus und einen Theil der Strafse. Das Zweigdampfrohr *a* führt durch die Grundmauern des Hauses in den Keller desselben und hier zunächst zu dem Druckregulator sowie Messer *B*; derselbe hat zunächst den Zweck, den Dampfüberdruck, welcher in der Strafsenleitung 3^{k},5, nach anderen Angaben 2^{k} auf 1^{qc} betragen soll, auf 0,07 bis 0^{k},15 zu vermindern, und registrirt zu gleicher Zeit

sowohl den wirklich vorhanden gewesenen Druck, als auch die verbrauchte Dampfmenge. Sonach ist es möglich, den Druck in der Strafsenleitung grofs zu nehmen, was erforderlich ist, sofern man mit geringen Rohrweiten auskommen will; ferner aber den Druck der Strafsenleitung innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken zu lassen, ohne dafs eine erhebliche Druckverschiedenheit in den Häusern bemerklich wird. Die früher aufgetauchte Behauptung, nach welcher man in mehreren Kilometer Entfernung von der Dampfkesselanlage ebenso hohen Dampfdruck habe als in unmittelbarer Nähe derselben, ist hiernach erklärlich.

Fig. 2 Taf. 25 stellt den Regulator und Dampfmesser in gröfserem Mafse dar. *a* bezeichnet in derselben wieder das Dampfzuführungsrohr; dasselbe ist zunächst mit einem Manometer, an seinem oberen Ende aber mit einem Absperrventil versehen. Von diesem gelangt der Dampf durch die wagerechte Leitung *b* in die Ventilgehäuse *d*. Die Kegel dieser Ventile sind mit senkrecht verschiebbaren Stangen *g* versehen, welche mittels der Hebel *e* und der Gewichte *f* nach unten gezogen, dagegen mittels biegsamer Platten, gegen deren untere Flächen der Dampf zu drücken vermag, nach oben geschoben werden. Sobald der Dampfdruck unter den biegsamen Platten die Belastung der Stangen *g* überwindet, wird jeder Ventilkegel gegen seinen Sitz gedrückt und damit der Dampfzutritt abgesperrt. In Folge der entstehenden Druckverminderung senken sich die Stangen *g* wieder, so dafs nach einiger Zeit ein Beharrungszustand hervorgebracht werden wird, welcher der auftretenden Reibungswiderstände wegen wahrscheinlich bald eintritt. Von dem links liegenden Ventilgehäuse wird der verminderte Dampfdruck mittels des Rohres *i*, von dem Dampfrohr *c* aus dagegen, welches das Gebäude mit Dampf versorgt, mittels des Rohres *k* auf die betreffende biegsame Platte übertragen. Der Zweck der gufseisernen Erweiterungen in den Rohrsträngen *i* und *k* ist nicht angegeben. Es ist anzunehmen, dafs das rechts liegende Ventil *d* die Druckverminderung vollendet, wenn etwa dem links liegenden Ventil dieselbe nicht gelungen sein sollte. Dies ist indefs ein Nebenzweck der Anwendung zweier Ventile; der Hauptzweck derselben bezieht sich auf das Messen der Dampfmengen. Ueber den Ventilen ist eine Uhr aufgestellt, welche einen Papierstreifen mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortschiebt. Eine Stange *h*, welche an dem Hebel des rechts liegenden Ventiles *d* befestigt ist, ragt in das Gehäuse der Uhr und setzt dort einen Stift so in Bewegung, dafs die Hebelstellungen auf dem Papierstreifen vermerkt werden. Erfüllt nun das links liegende Ventil *d* seinen Zweck, indem es Dampf von gleichmäfsigem Druck dem rechts liegenden Ventil zuführt, regelt ferner das letztere ebenfalls in erwarteter Weise den Druck, so ist der Druckunterschied, welcher in dem zugehörigen Ventilgehäuse herrscht, unveränderlich,

sonach die Dampfmenge fast genau proportional der freien Ventilöffnung. Eine geeignete Form von Ventilkegel und Sitz ermöglicht hiernach, auf dem Papierstreifen die verbrauchten Dampfmengen mit Hilfe eines Planimeters abzulesen. Die beiden oberen Manometer der vorliegenden Apparate gestatten jederzeit einen Einblick in die Wirkung der Ventile *d*, indem das links befindliche den Druck zwischen beiden Ventilen, das rechts liegende den Druck in der Hausleitung anzeigt.

Indessen ist nicht zu verkennen, dafs das beschriebene Mefsverfahren eine Zahl von Fehlerquellen in sich birgt, weshalb ich hier eines Vorschlages erwähne, welcher im *Rohrleger*, 1878 S. 110 gemacht wurde. Dort ist hervorgehoben, dafs die Dampfmenge bestimmt werden könne durch alleinige Messung des entstehenden Condensationswassers, oder durch diese mit einer Berichtigung durch die Temperatur des Wassers.

Die von *Holly* ebenfalls patentirten „Wärmestrahler" bieten durchaus nichts Neues. Sie bestehen aus einem unteren und einem oberen Kasten, zwischen welchen beiden senkrechte Röhren eingeschaltet sind. Der Dampf tritt in einen der Kasten, durchströmt die Röhren und entweicht aus dem unteren Kasten in Form von Wasser. Zu weiterer Erläuterung der Einrichtung dürfte genügen, auf die Darstellungen der Wärmestrahler unter *C* in Fig. 1 hinzuweisen. An einem anderen Orte wird angegeben, dafs die Wärme abgebenden Körper aus Rohrschlangen bestehen, welche der Beschreibung nach ebenso eingerichtet sind wie die bei uns zur Verwendung kommenden Schlangen. Aus derselben Figur ist ferner die Art der Rohrleitung im Innern des Hauses zu erkennen, sowie die Einrichtung einer Heizkammer *D* für Dampfluftheizung. Bemerkenswerth ist in Betreff dieser, dafs anscheinend das von dem Condensationstopf *l* abfliefsende Wasser zur Vorwärmung der frischen Luft verwendet werden soll und hierauf durch *m* in den Kanal abfliefst, welches Verfahren bedenklich erscheint.

Oben wurde schon bemerkt, dafs das in der Strafsenleitung gebildete Wasser nebst dem Dampf durch das Rohr *a* dem Druckverminderer *B* zugeführt werde. Man erwartet nach dem *Scientific American*, 1879 Bd. 41 S. 114, dafs in Folge der Druckabnahme dieses Wasser wieder zur Verdampfung gelange. Wenn dies im Beharrungszustande der Anlage der Fall sein sollte — was ich bezweifle — so ist es wenigstens bei Beginn des Heizens unmöglich. In Folge dessen wird der Druckverminderer heftige Stöfse erfahren, was dem anscheinend in einzelnen Theilen zarten Apparat gewifs schädlich ist. Wenn ich eine an einem anderen Orte gegebenen Bemerkung recht verstehe, so hat man bereits zwischen den Druckverminderer *B* und die Strafsenleitung einen Condensationswasserableiter eingeschaltet und zwar in dem Keller des betreffenden Hauses.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dafs die Benutzung des Dampfes zum Kochen ebenso bequem möglich ist als diejenige zum Heizen. Nicht so einfach ist die Benutzung desselben zum Betriebe einer Dampfmaschine o. dgl. Zu diesem Zwecke bedarf man eines gröfseren Dampfdruckes als nach Obigem in Aussicht genommen ist. Jedoch ist an der Ausführbarkeit einer solchen Anwendung nicht zu zweifeln.

Ich fasse das Ganze dahin zusammen, dafs für uns die *Holly*'schen Patente nur Neues bringen in Bezug auf die Lagerung der Röhren in den Strafsen und in Bezug auf die Messung des Dampfes. Alles Uebrige machen die deutschen Heiztechniker besser oder mindestens ebenso gut als *Holly*.

Wenn die wirthschaftlichen Bedenken gegen die Beheizung von Stadttheilen auch noch nicht widerlegt sind, so dürfte doch die Aufforderung an unsere Techniker gerechtfertigt erscheinen, welche der *Rohrleger*, 1878 S. 249 ausspricht; sie lautet: . . . . . „Wünschen wir nur, dafs unsere Central-Heizungsindustrie den Gegenstand rechtzeitig erfassen und verhüten möge, dafs ausländische Kapitalisten das Fett abschöpfen, wie dies seiner Zeit in einem ganz ähnlichen Falle der englischen Continental-Gasgesellschaft gelungen ist." — Ich bin in der Lage mittheilen zu können, dafs eine unserer ersten Werkstätten für Heizungswesen eine derartige Anlage auszuführen in Begriff ist. *H. F.*

R. Daelen's hydraulischer Drehkrahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

R. Daelen in Heerdt bei Neufs (*D. R. P. Nr. 2994 vom 3. Mai 1878) sucht den Grund, weshalb hydraulische Krahne in Werkstätten noch so selten angewendet werden, in der geringen Hubhöhe derselben. Allerdings sei dieser Uebelstand bei dem einen umgekehrten Flaschenzug vorstellenden Armstrong'schen Krahn vermieden, welcher jedoch zur Hebung grofser Lasten wegen der zu beträchtlichen Steigerung der Ketten- oder Seilreibung unvortheilhaft sei. Der Erfinder begnügt sich deshalb damit, die Hubhöhe der Last auf den doppelten Hub des Krahncylinders zu bringen und trifft hierzu die aus den Fig. 5 und 6 Taf. 20 ersichtliche Anordnung.

Um eine Säule *a* drehen sich zwei durch Stopfbüchsen abgedichtete Cylinder *b* und *c*, von denen der letztere den Ausleger *d*, der erstere die Rolle *f* trägt, über welche die Lastkette läuft. Die Enden dieser Kette sind einerseits an den Cylinder *c* (bei *g* Fig. 5), andererseits am Ausleger befestigt. Tritt nun das Druckwasser aus dem Accumulatorrohr, welches wie gewöhnlich durch einen Schieber oder ein Ventil

absperrbar ist, bei *e* ein, so hebt sich, während der Cylinder *b* an seiner Stelle bleibt, der Cylinder *a*, und die Last wird vermöge der Anordnung ihrer Tragkette um das doppelte gehoben. Dreht man den Ausleger mit dem Cylinder *c*, so folgt auch der Cylinder *b* der Drehung, damit die Rolle *f* in der Mittelebene des Auslegers bleibt.

Die Einrichtung des Accumulators (vgl. *1876 222 119) und seine Verbindung mit der Pumpe ist aus Fig. 7 Taf. 20 ersichtlich. Bemerkenswerth ist die Aushöhlung des Plungers *i*, welcher dadurch zum Windkessel wird. Während des Niederganges verdichtet sich die Luft in demselben und wirkt noch fort, wenn der Plunger bereits unten aufsitzt, und zwar um so mehr, je kleiner die Last ist. Hierdurch soll nicht nur eine nicht unwesentliche Kraftersparnifs, sondern auch ein vollkommen ruhiger Gang der Pumpe und des Krahnes erreicht werden. Das Einrücken und Ausrücken der Pumpe erfolgt selbstthätig durch den Accumulator, welcher zu diesem Zweck mit dem Steuerhebel *h* verbunden ist.

Druckverminderungsventile für Wasserleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 23 abgebildeten Ventile bezwecken, den Druck des Wassers, welches aus Hochdruckleitungen in Hausleitungen übertreten soll, zu vermindern. Das erstere von *H. L. Green* und *O. Hillig* in Berlin (*D. R. P. Nr. 2840 vom 23. Januar 1878) construirte Ventil besteht aus zwei mit einander verschraubten Rohrstücken *A*, *B* und einem auf der Stirnfläche des letzteren sitzenden, beiderseits in Stegen *C* geführten Ventil *D*, welches durch eine Kegelfeder belastet ist, deren Spannung sich dadurch reguliren läfst, dafs man das Rohr *B* mehr oder weniger in das Rohr *A* schraubt; die jeweilige Stellung wird dann durch eine Gegenmutter *m* gesichert, welche gleichzeitig einen zwischen ihr und dem Rohr *A* eingelegten Dichtungsring zusammendrückt. Bei der Regulirung verschiebt sich das Rohrstück *B* in der Stopfbüchse *n* des mit der Zuleitung verbundenen Stutzens *G*. Das Ventil befindet sich im Gleichgewicht, wenn der Druck des Hinterwassers auf das Ventil um den Federdruck geringer ist als jener des Vorderwassers. Die Federspannung ist also der gewünschten Differenz entsprechend zu reguliren.

Bei dem anderen in Fig. 2 dargestellten Reductionsventil von *H. Goodson* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4776 vom 11. September 1878) wird derselbe Zweck durch die Verbindung der Spindel des Ventiles *B* mit einer Gummischeibe *F* angestrebt, auf deren eine Fläche das Hinterwasser drückt, während die andere Fläche dem gewöhnlichen

Luftdruck ausgesetzt ist, welcher in dem durch die Kanäle *l* mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Raum *h* herrscht. Die Ventilspindel tritt durch eine Stopfbüchse in diesen Raum, damit das Eindringen von Wasser in denselben verhütet wird. Wenn das Wasser den durch die Pfeile angedeuteten Weg nimmt, wird es durch das Ventil *B* gedrosselt, bis der sich auf die eine Fläche dieses Ventiles äufsernde Ueberdruck des eintretenden Wassers mit dem Rückdruck des Hinterwassers auf die Gummischeibe *F* ins Gleichgewicht tritt. Der Druckunterschied hängt also vom Verhältnifs der Ventil- zur Gummischeibenfläche ab und läfst sich daher nicht reguliren. Auch ist die im Innern angebrachte, schwer zugängliche Stopfbüchse als ein Mangel dieser Construction zu bezeichnen. *H—s.*

Sachse's Gelenkverbindung für Hohlbohrgestänge.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Eine früher gebrachte Mittheilung (*1879 232 319) erklärt eine Gelenkverbindung für Bohrgestänge, welche das Aufholen und Einhängen derselben wesentlich erleichtert, indem sie das Auseinandernehmen der einzelnen Gestängsstücke vermeiden läfst. Der Erfinder dieses Gelenkes, *C. Sachse* in Orzesche, hat nun auch für Hohlbohrgestänge eine Gelenkkuppelung (*D. R. P. Zusatz Nr. 5947 vom 19. December 1878) hergestellt, deren Einrichtung aus den Fig. 8 bis 11 Taf. 20 ersichtlich ist.

Das untere Anschlufsrohr *U* geht gabelförmig in zwei Kanäle g_1, g_2 von rechteckigem Querschnitt über, deren Wandungen mit ihren halbkreisförmig ausgeschnittenen Stirnflächen dem hohlen Zapfen *z* als Lagerung dienen, welcher die unmittelbare Fortsetzung des oberen Anschlufsrohres *O* bildet. Der Zapfen ist an den Stirnflächen geschlossen, dagegen mit zwei halbcylindrischen Ausschnitten versehen, welche mit den Kanälen g_1, g_2 sich decken, wenn die Achsen des oberen und unteren Anschlufsrohres in einer Geraden liegen. Der Zapfen ist auf seine Sitze aufgeschliffen, oder sonstwie abgedichtet; er wird gegen dieselben mittels eines Deckels *D* geprefst, welcher durch die Schrauben an den Enden der um das untere Anschlufsrohr gelegten Bügel *B* angezogen wird. Um der nachtheiligen Wirkung zu begegnen, welche die Verschwächung des Zapfens durch die beiden Ausschnitte auf seine Festigkeit ausübt, können in denselben Rippen *R* eingegossen werden. Zur Verbindung des Gelenkes mit dem Gestänge werden die Enden der Anschlufsrohre *O* und *U* mit Gewinde versehen. Legt man jedoch bei gröfseren Bohrungen Werth darauf, dafs die Zapfenachsen aller Gelenke parallel liegen, so müssen bei einer der Verbindungen jedes

Gelenkes mit dem Gestänge Hülsenschlösser angewendet werden. Die an den verstärkten Enden stumpf zusammenstofsenden Rohre können dann wieder durch Riegeleingriff verbunden werden, ähnlich wie dies bei dem Gelenk für massive Gestänge beschrieben wurde. Für solche empfiehlt der Erfinder noch nachträglich, das Gelenk möglichst nahe dem unteren Stangenende anzubringen.

Anbohrschelle mit Bohrapparat für Wasserleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Durch die in Fig. 14 Taf. 21 dargestellte Anbohrschelle mit Bohrapparat von *Jacob Joofs* in Landau, Pfalz (*D. R. P. Nr. 4205 vom 21. Juli 1878) ist es ermöglicht, jedes Wasserleitungsrohr auch während des Betriebes der Leitung anzubohren, ohne Störung desselben und ohne dafs Wasser entweichen kann, gleichviel ob das im Rohr befindliche Wasser unter hohem oder niederem Druck steht (vgl. *1876 221 402).

Die Anbohrschelle wird auf der zum Anbohren bestimmten Stelle des betreffenden Rohres mittels der zwei Bügelschrauben und einer Gummi- oder Bleischeibe aufgedichtet und die Zweigleitung mit dem Absperrhahn oder Schieber fertig hergestellt. Will man sich vor dem Anbohren des Hauptrohres von der Dichtigkeit der Zweigleitung und der Dichtung der Anbohrschelle am Hauptrohr überzeugen, so wird die Leitung mit Wasser gefüllt, der Hahn oder Schieber am Ende der Zweigleitung geschlossen und die Prefspumpe an der für den Bohrapparat bestimmten Flansche angeschlossen. Entspricht die Zweigleitung, so wird sie entleert, der Bohrapparat angeschraubt, das Hauptrohr durchbohrt und etwa vorhandene Luft durch das seitlich angebrachte Hähnchen *h* entweichen lassen. Beim Zurückziehen des Bohrers gelangt die in der Anbohrschelle befindliche, mit Gummi überzogene Holzkugel *v* vor die für den Bohrer bestimmt gewesene verticale Oeffnung und sperrt dicht ab. Sobald dies geschehen ist, wovon man sich durch Oeffnen des Hähnchens *h* überzeugen kann, wird der Bohrapparat abgeschraubt und kann dann dieser Abgang mit einer Blindflansche geschlossen oder für noch andere Zweigleitungen benutzt werden. In dem letzten Falle wird der Aufsatz *a* (Fig. 15) aufgeschraubt, die Leitungen bis zu den Abschlufshähnen werden fertig gestellt und dann wird durch Niederdrehen der Schraube *s* die Gummikugel *v* auf die Seite gedrückt und so dem Wasser auch der Eintritt in die übrigen Zweigleitungen gestattet.

Fr. Schiffner's Tangential-Schleudermaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei einer neuen, zum Zerkleinern und Mischen beliebiger fester Materialien dienenden Schleudermühle von *Fr. Schiffner*, Director der Cementfabrik Obercassel bei Bonn, ist vornehmlich die Nutzbarmachung der Fliehkraft angestrebt. Das Material, welches seitlich in das Gehäuse eintritt (Fig. 12 und 13 Taf. 20), wird von einem auf der horizontalen Maschinenachse befestigten Flügelrad erfafst und zunächst der unteren halbcylindrischen Gehäusewand entlang geführt, wobei es die nöthige Beschleunigung erhält, um hierauf kräftig gegen die horizontale Wand des linken oberen Gehäusequadranten *n* geschleudert zu werden. Von dieser Fläche prallt es ab und fällt bereits etwas zerkleinert gegen die Achse zurück, worauf es von dem Flügelrad neuerdings mitgenommen und dann gegen die verticale Wand des rechten oberen Quadranten *m* geschleudert wird. Diese Wand wird von einem gufsstählernen Rost gebildet (Fig. 14), dessen Spalten die kleineren Theile des gebrochenen Materials aus dem Gehäuse austreten lassen, während die noch zu groben Stücke in den halbcylindrischen Gehäuserumpf zurückfallen, von wo sie durch das den Umfang desselben möglichst genau berührende Flügelrad abermals fortgeschoben und gegen die obere Wand des Gehäuseraumes geschleudert werden. Auch diese in Fig. 13 als massive Gufsstahlplatte dargestellte Wand kann durch einen Rost ersetzt sein, wenn man dem Gehäuse zwei Austrittsöffnungen geben will.

Soll dagegen die Maschine zum Mischen oder gleichzeitig zum Zerkleinern und Mischen dienen, so hat man alle Wände massiv herzustellen und nur die verticale Wand des Quadranten *m* mit einem Ausschnitt zu versehen (Fig. 15), welcher durch einen Schieber verschliefsbar ist und zur Entleerung sowie zur allfallsigen Entnahme von Proben während des Ganges dient.

Ursprünglich hatte *Schiffner* das Gehäuse zu drei Viertheilen cylindrisch geformt und dasselbe nur mit einer einzigen — der verticalen — Brechwand versehen (vgl. *D. R. P. Nr. 1291 vom 18. December 1877); die auf Taf. 20 dargestellte Einrichtung mit zwei Brechwänden bildet den Gegenstand eines Zusatzpatentes (Nr. 5386 vom 3. September 1878), welchem indefs abermals eine Aenderung folgen soll, bei der auf die ursprüngliche Gehäuseform zurückgegriffen wurde und bei vollständig geschlossenen Seitenwänden die Zuführung des Materials von oben erfolgen wird.

Der Apparat hat bei seiner Verwendung zum Zerkleinern sowohl, als auch zum Mischen die besten Resultate gegeben. Reparaturen werden selten nöthig und lassen sich leicht ausführen, da bei eintretender

Abnutzung der Gehäusewand die aus Gufsstahl hergestellten Platten des Flügelrades leicht nachgestellt werden können. Auch ein etwa nöthiges Auswechseln dieser Platten bietet keine Schwierigkeit.

Ziegel-Nachpresse von C. Schlickeysen in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Die Figuren 5 bis 7 Taf. 22 zeigen die Presse in zwei senkrechten. bezieh. einem halben wagerechten und einem halben Grundrifs; Fig. 8 bis 10 dienen zur Erläuterung der Wirkungsweise dieser Maschinen (vgl. *D. R. P. Nr. 4911 vom 3. September 1878).

In dem gufseisernen Kasten *B*, welcher auf einem Gestell *A* befestigt ist, findet die Pressung mit Hilfe des Kolbens *C* und des Deckels *D* statt. Der Kolben *C* steht mittels der kräftigen, gufseisernen Lenkstange *G* mit dem Wellentheil F_1, der Deckel *D* mittels der beiden schmiedeisernen Stangen *J* mit den Wellentheilen *F* in Verbindung. Da *F* und F_1 Theile derselben Welle, ihre Achsen zwar gleichlaufend sind, aber in einiger Entfernung von einander liegen, so vermag man durch Drehen der Welle $F F_1$ Deckel *D* und Kolben *C* einander zu nähern oder von einander zu entfernen.

Der Kolben *C* wird seitens der Wände des Kastens *B* in senkrechter Richtung geführt. Die Leitung des Deckels *D* ist eine zusammengesetztere. An den Stangen *J* sind nämlich Stifte *S* befestigt, welche in den Schlitzen *K* des Gestelles *A* Führung erhalten, während die unteren Köpfe von *J* die Wellenstücke *F* umschliefsen, welch letztere sich in den Lagern *E* drehen können. Vermöge der beschriebenen Einrichtung ruht der Deckel *D* auf dem Kasten *B*, während der Kolben *C* bei Drehung der Welle *F* einen nicht sehr grofsen Weg in dem Kasten *B* zurücklegt, welche Bewegung genügt, einen halbtrockenen Ziegel, der über *C* und unter *D* in dem Kasten *B* sich befindet, in entsprechender Weise zusammen zu drücken.

An der Welle *F* befinden sich ferner unrunde Scheiben *M*, welche sich mit *F* drehen müssen. Sie stützen sich auf Rollen *L*, welche um am Gestell festsitzende Zapfen drehbar sind. Während der Drehung der Welle *F* mufs dieselbe sonach verschiedene Höhenlagen annehmen, was zulässig ist, da die Lager *E* sich in Schlitzen des Gestelles senkrecht auf und nieder bewegen können. Mit der Erhebung von *F* machen auch die Stangen *J*, also auch die Stifte *S* eine Bewegung nach oben; letztere werden wegen der geneigten Lage der Schlitze *K* seitwärts abgelenkt, somit, da die unteren Köpfe von *J* durch die senkrechten Schlitze der Lager *E* ihre Bewegungsrichtung vorgeschrieben

erhalten, der Deckel *D* in erheblichem Maſse zur Seite bewegt, wie Fig. 10 erkennen läſst. Mit der Erhebung von *F* wird auch F_1, bezieh. *G* und der Kolben *C* gehoben, so daſs der gepreſste Ziegel *R* über den Rand des Kastens *B* gelangt, dort abgehoben und durch einen ungepreſsten Stein ersetzt werden kann. Die Seitwärtsbewegung des Deckels *D* erleichtert dieses Geschäft wesentlich. Dreht man nunmehr die Welle *F* in umgekehrter Richtung, so gestatten die unrunden Scheiben *M* das Niedersinken der Welle sowohl, als auch der mit ihr verbundenen Theile, d. h. Kolben *C* und Deckel *D*, was durch das Gewicht dieser Theile ohne Schwierigkeit hervorgebracht wird; auch wird der Deckel *D* mittels der Schlitze *K* und Stifte *S* wieder genau über den Kasten *B* gelegt und der ungepreſste Ziegel gelangt in den Kasten *B*. Es entsteht also die Lage der Theile, welche Fig. 8 versinnlicht.

Die durch die versetzte Lage von *F* und F_1 hervorgebrachte gegenseitige Verschiebung von Kolben *C* und Deckel *D* kann bei diesem Vorgang auſser Acht gelassen werden; sie beginnt aber nunmehr ihre Rolle zu spielen. Bei weiterer Drehung der Welle belassen die unrunden Scheiben *M* dieselben in der bisher angenommenen tiefsten Lage, da die Flächen *y z* derselben dem Umfang von *F* concentrisch sind; die Rundung F_1 hat in der Stellung der Fig. 8 ihre tiefste Lage erhalten. Durch weitere Drehung der Welle wird somit der Abstand zwischen Kolben *C* und Deckel *D* geringer. Fig. 9, welche die Stellung der einzelnen Theile veranschaulicht, nachdem die Welle *F* sich gegen die Stellung der Fig. 8 um 90° gedreht hat, läſst erkennen, daſs der Kolben sich in voller Preſsthätigkeit befindet, welche fortgesetzt werden kann, bis der Punkt *z* der unrunden Scheiben *M* die Rollen *L* berührt. Nach vollzogener Pressung dreht man die Welle *F* in umgekehrter Richtung, nämlich rechts herum, und gelangt alsdann wieder zu der schon besprochenen Stellung Fig. 10.

In der beschriebenen Einrichtung, unter Benutzung eines auf *F* befestigten Hebels, welcher innerhalb eines Bogens von 180° geschwungen die erforderlichen Drehungen der Welle *F* bewirkt, wurde die in Rede stehende Maschine in den J. 1861 bis 1864 in der *J. F. Petzold*'schen Maschinenfabrik zu Bautzen vielfach und zwar unter dem Namen „*Clayton*'sche Nachpresse“ ausgeführt (vgl. *1870 196 115). Die Erfindung der Presse, soweit sie bis hierher beschrieben, ist daher mindestens 18 Jahre alt.

Der Hebel war, wie sich Berichterstatter sehr gut erinnert, nicht bequem zu benutzen, da derselbe, wie schon bemerkt, um etwa 180° gedreht werden muſste. Ein wesentlich kleinerer Schwingungswinkel war unzulässig, wenn die einzelnen Bewegungen genügend ausfallen sollten. Daher muſs als eine Verbesserung bezeichnet werden, daſs der Patentinhaber die Drehung der Welle *F* durch zwei Stirnräder *N*, in welche durch das Speichenrad *Q* getriebene Räder *O* greifen, bewirkt.

Der Arbeiter, welcher die Bewegung der Maschinentheile hervorzubringen hat, kann seine Kraft verhältnifsmäfsig bequem an das Speichenrad *Q* übertragen.

Die Lenkstange *G* steht mit dem Kolben *C* durch einen Bolzen in Verbindung, welcher von den Augen der beiden Bolzen *H* gehalten wird. Jeder dieser Bolzen ist mit zwei Muttern versehen, durch deren Verstellung der Abstand der oberen Kolbenfläche von der Mitte des Wellenstückes F_1 geregelt werden kann.

So viel sich Berichterstatter zu erinnern vermag, war die gleiche Einrichtung an den erwähnten Bautzener Maschinen vorhanden; sie wurde jedoch beseitigt, weil sie zu Unzuträglichkeiten führte. Statt dessen legte man den Bolzen der Lenkstange theilweise in den Kolben, fertigte den Kolben aus zwei über einander liegenden Theilen und regelte die oben bezeichnete Entfernung durch Einlegen verschieden dicker Platten zwischen den oberen und unteren Kolbentheil. Die Maschine wird auf einer Art Karren befestigt, wodurch möglich wird, dieselbe ohne weiteres an irgend einen Ort der Ziegelscheune zu schaffen. *H. F.*

Neuer Krempelsatz zum Kardiren von Wolle und anderen Faserstoffen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Dem von Dr. *H. Grothe* in Berlin und *Gebrüder Werner* in Aarhuus (*D. R. P. Nr. 1061 vom 24. Juli 1877) aufgestellten System liegt folgendes Princip zu Grunde: Die Fasern werden durch Krempelwalzen mit stufenweis zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit isolirt — es findet eine allmälige Auflösung statt — und das auf einer Bearbeitungsstufe nicht Gelöste wird durch die Maschine auf die nächstniedere Stufe, erforderlichen Falles durch alle tieferen Stufen zurückgeführt, um denselben Weg zu wiederholen, bis gänzliche Entwirrung eingetreten ist.

Diesem Grundsatze mufs man alle Anerkennung zollen; er ist ohne Frage der rationellste. Die Erfinder sind zur Aufstellung desselben durch genaues Verfolgen der Vorgänge innerhalb der Karden geführt worden und soll der Gedankengang an der Hand eines Beispieles dargelegt werden.

Der Verfasser wählt dazu die in den „Versuchen über den Kraftbedarf der Maschinen in der Streichgarnspinnerei und Tuchfabrikation von *Hartig*" unter Nr. 18 aufgeführte Pelzkrempel von *Schellenberg* in Chemnitz. Dieselbe besitzt Zuführtisch, ein Paar Einführwalzen *a*, eine Trommel *b*, vier Arbeiter *c*, 4 Wender *d*, einen Volant *e* und eine Kammwalze *f*. Die Wolle gelangt theils durch die Einführwalzen, theils durch den damit in Eingriff stehenden ersten Wender an die Trommel. Die gemessenen Durchmesser und Umdrehungszahlen und die daraus berechneten Arbeitsgeschwindigkeiten sind folgende:

	Durchmesser m	Minutliche Umdrehungen	Secundliche Arbeits-geschwindigkeiten m
Einfühwalzen *a* . .	$2r = 0{,}055$	$n = 0{,}822$	$v_a = 0{,}0024$
Trommel *b* . . .	$2r = 0{,}985$	$n = 120$	$v_b = 6{,}189$
Arbeiter *c* . . .	$2r = 0{,}190$	$n = 5{,}92$	$v_c = 0{,}059$
Wender *d* . . .	$2r = 0{,}110$	$n = 644$	$v_d = 3{,}709$
Volant *e* . . .	$2r = 0{,}275$	$n = 545$	$v_e = 7{,}847$
Kammwalze *f* . .	$2r = 0{,}500$	$n = 5$	$v_f = 0{,}131.$

Der unmittelbar vor den Einführwalzen zur Trommel übergehende Theil der Wolle erhält hiernach plötzlich eine um das $\frac{6{,}189}{0{,}0024} = \frac{v_b}{v_a} =$ rund 2580fache vergröfserte Geschwindigkeit, während der durch Vermittelung des ersten Wenders zugeführte Theil seine Geschwindigkeit sprungweis um das $\frac{3{,}709}{0{,}0024} = \frac{v_d}{v_a} =$ rund 1540fache und um das $\frac{6{,}189}{3{,}709} = \frac{v_b}{v_d} =$ rund 1,66fache ändert. In beiden Fällen treten sehr grofse Sprünge der Geschwindigkeiten auf, welche aller Wahrscheinlichkeit nach ungünstig auf die Fasern einwirken; die Wolle wird mit grofser Gewalt aus den Zuführwalzen *herausgerissen*, nicht *herausgekämmt*, wodurch zweifellos viel Fasern zertrümmert werden.

Zieht man noch die Verhältnisse zwischen Trommel und Arbeiter einerseits, sowie Arbeiter und Wender andererseits in Betracht, so stellen sich folgende Geschwindigkeitssprünge heraus:

$$\frac{v_b}{v_c} = \frac{6{,}189}{0{,}059} = \text{rund } 105. \quad \frac{v_d}{v_c} = \frac{3{,}709}{0{,}059} = \text{rund } 63.$$

Hier sind die Sprünge weniger hoch; es kommt aber hinzu, dafs die Verarbeitung, d. i. die Isolirung der Fasern nicht eigentlich allmälig vor sich geht. Die Geschwindigkeitsänderungen sind zwischen Trommel und erstem sowie Trommel und letztem Arbeiter- und Wenderpaare dieselben. Auf der Trommel befindet sich ein Gemisch isolirter Fasern und noch nicht gelöster Flocken; beide Theile werden mit gleicher Geschwindigkeit den Organen zugeführt und daher rührt es auch, dafs noch nicht gelöste Flocken bis an das Ende der Maschine gelangen und dafs bereits am Anfang des Processes gelöste Fasern wiederholt verarbeitet werden, d. h. sehr starken Geschwindigkeitsänderungen unterworfen sind, natürlich mit Schädigung ihrer Beschaffenheit.

Man vergleiche nun hiermit den Arbeitsgang der durch Fig. 3 Taf. 23 dargestellten Maschine, welche an Stelle der Pelzkrempel älterer Anordnung zu treten haben würde. Die Wolle gelangt vom Zuführtisch *a* nach den Einführwalzen *b* und wird durch die Trommel *c* abgenommen; die Walze *d* wirkt als Arbeiter und führt die Wolle der Trommel *e* zu. Die Walze *f* ist gegen *e* so dicht angestellt, dafs sie nur noch nicht gelöste, *auf* dem Beschläge liegende Flocken abnimmt. Diese gelangen nach *c* zurück und machen denselben Weg so oft wieder, als sie von *f* aufgegriffen werden, also noch nicht gelöst sind. Alle bereits vereinzelten und in die Zähnchen von *e* eingetretenen Fasern nimmt die Trommel *g* ab. *h* versieht dieselben Functionen an *g* wie *f* an *e*; die Flocken gelangen nach *e* zurück. *k* und *i* wirken als Arbeiter; *k* gibt die Fasern an *m* weiter, *i* dagegen an *e* zurück. Die Walze *l* ist Arbeiter für *m* und führt die aufgegriffenen Fasern nach *g* zurück. Hierdurch ist es möglich, dafs bereits nach *m* gelangte Flöckchen bis nach *e* zurückbefördert werden. Die Walze *n* ist der Volant, *o* die Kammwalze,

p der Hacker, s die Pelztrommel mit Druckwalze q. Die Dimensionen und Geschwindigkeiten der einzelnen Theile sind die folgenden:

	Durchmesser m	Minutliche Umdrehungen	Secundliche Arbeitsgeschwindigkeiten m
Trommel c . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 16$	$v_c = 0{,}209$
„ e . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 48$	$v_e = 0{,}628$
„ g . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 144$	$v_g = 1{,}885$
„ m . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 432$	$v_m = 5{,}655$
Arbeiter d . . .	$2r = 0{,}20$	$n = 4$	$v_d = 0{,}042$
„ h, k . .	$2r = 0{,}20$	$n = 16$	$v_h = v_k = 0{,}168$
„ f, i, l . .	$2r = 0{,}20$	$n = 16$	$v_f = v_i = v_l = 0{,}168$
Volant n	$2r = 0{,}33$	$n = 432$	$v_n = 7{,}464$
Kammwalze o . .	$2r = 0{,}25$	$n = 16$	$v_o = 0{,}209.$

Der gröfste hier auftretende Geschwindigkeitssprung ist:

$$\frac{v_m}{v_k} = \frac{v_n}{v_l} = \frac{5{,}655}{0{,}168} = 33{,}66.$$

Die anderen Geschwindigkeitssprünge sind:

$$\frac{v_g}{v_l} = \frac{v_g}{v_k} = \frac{v_g}{v_h} = \frac{v_g}{v_i} = \frac{1{,}855}{0{,}168} = 11.15.$$

$$\frac{v_e}{v_i} = \frac{v_e}{v_h} = \frac{v_e}{v_f} = \frac{0{,}628}{0{,}168} = 3.73.$$

$$\frac{v_c}{v_d} = \frac{0{,}628}{0{,}042} = 14{,}9. \quad \frac{v_c}{v_d} = \frac{0{,}209}{0{,}042} = 5. \quad \frac{v_g}{v_e} = \frac{1{,}885}{0{,}628} = 3.$$

Bei einem Vergleich der älteren Karde mit der vorliegenden fällt zunächst auf, dafs an Stelle der Trommel von grofsem Durchmesser, welcher eine constante und gröfste Geschwindigkeit gegeben wird, vier kleine Trommeln mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit getreten sind. Die Geschwindigkeitszunahmen sind klein im Vergleich mit den bei der älteren Anordnung auftretenden. Die neue Karde bietet aber noch den weiteren grofsen Vortheil, den Cylindern c, e, g und m stufenweis feinere Beschläge geben zu können. Es wird dann mit fortschreitender Auflösung des Fasermaterials sowohl die Feinheit der Beschläge, als auch die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht, ein durchaus zweckmäfsiges Verfahren. Beides ist bei den bisher verwendeten Karden nicht möglich; die Wolle erhält da sogleich von der Trommel die Maximalgeschwindigkeit und wird trotz des verschiedenen Grades der Auflösung nur mit *einer* Beschlagstärke bearbeitet.

Erwähnt sei noch, dafs die Patentbeschreibung eine Verstellung der beiden Walzen f und i angibt, so dafs diese einander und die Trommel e berühren; die Organe der Maschine arbeiten jetzt in folgender Reihe: *cdefieg*. Es soll dies für lange Wollen von Werth sein. Ferner wird noch folgende Veränderung angegeben: i bleibt in der gezeichneten Stellung, f wird mit i und e in Berührung gebracht, ebenso k mit g und h; dann schlägt die Wolle den Weg *cdefigmo* ein.

Stellt man noch die Frage, wie verhält sich die gesammte zu beschlagende Fläche des neuen Systemes zu der einen Karde älterer

Anordnung (z. B. der von *Schellenberg*), so kommt man, gleiche Arbeitsbreite vorausgesetzt, zu beinahe gleichen Werthen. Die Zahl der Walzen ist zwar um 1 gewachsen, dafür tritt keine Walze von so grofsem Durchmesser und hoher Geschwindigkeit auf, so dafs sich eine geringere Abnutzung der Beschläge und ein geringerer Kraftbedarf der Karde erwarten läfst.

Die Erfinder führen noch an, dafs die Zahl der Vorbereitungsmaschinen bei Einführung des neuen Systemes eine kleinere wird, da die Oeffnung der Wolle in jeder einzelnen Maschine vollkommener geschieht als in einer Maschine des älteren Satzes. Sie wollen an Stelle der Vorbereitung, bestehend aus Reifswolf, Reifs-, Pelz- und Vorspinnkrempel, setzen *eine* nach demselben Princip gebaute Vorkarde, welche den Wolf ersetzt, eine Pelzkrempel, eine Vorspinnkrempel. Die letztere unterscheidet sich von der beschriebenen Krempel nur dadurch, dafs an Stelle der Pelztrommel ein Vliefstheiler, Würgelwerk u. s. w. tritt.

Die Vorkrempel ist nach Fig. 4 Taf. 23 zusammengesetzt. Das Zuführtuch *a* wird mit roher, nicht vorgerissener Wolle gespeist, welche durch die Einführwalzen *b* der Zahntrommel *c* übergeben wird; diese greift langsam in die Wolle ein und kämmt sie aus *b* heraus. Der zugehörige Arbeiter *d* gibt die Wolle an *e* ab. Die Walze *f* nimmt die aus dem Beschläge *e* heraushängenden Flocken ab und führt sie nach *c* zurück, so dafs diese ein zweites Mal denselben Weg *c d e* zurücklegen. Kletten und Stroh, welche von der weit abstehenden Walze nicht erfafst worden sind, werden durch die Klettenwalze *g* und dem Abschläger *h* entfernt. Die Walze *i* dient als Arbeiter an *e* und überträgt die Wolle nach *k*. Der Volant *l*, die Kammwalze *m* und der Hacker *n* lösen die geöffnete Wolle aus der Maschine. Die Gröfsen- und Geschwindigkeitsverhältnisse sind folgendermafsen angegeben:

	Durchmesser m	Minutliche Umdrehungen	Secundliche Arbeitsgeschwindigkeiten m
Trommel *c* . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 16$	$v_c = 0{,}209$
„ *e* . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 48$	$v_e = 0{,}628$
„ *k* . . .	$2r = 0{,}25$	$n = 144$	$v_k = 1{,}885$
Walze *d*	$2r = 0{,}20$	$n = 4$	$v_d = 0{,}042$
„ *i*, *f* . . .	$2r = 0{,}20$	$n = 16$	$v_i = v_f = 0{,}168$
Volant *l*	$2r = 0{,}33$	$n = 144$	$v_l = 2{,}488$
Kammwalze *m* . .	$2r = 0{,}25$	$n = 16$	$v_m = 0{,}209$.

Der gröfste Geschwindigkeitssprung, dargestellt durch $\frac{v_k}{v_i}$, ist $\frac{1{,}885}{0{,}168}$, rund 12,5.

Die Maschine soll in unveränderter Anordnung auch für das Zerreifsen der Lumpen zu Shoddy und Mungo angewendet werden.

Wie schon eingangs erwähnt, beruht dieses neue Krempelsystem auf rationeller Grundlage. Es ist deshalb sehr zu wünschen, dafs recht bald damit gewonnene Erfahrungsresultate bekannt gegeben werden.

A. Lüdicke.

C. H. Behnisch's Klopfmaschine für Wollenstoffe.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Um wollenen gerauhten Stoffen eine velourartige Appretur zu geben, richtet man ihre Haardecke durch Klopfen auf. Man bedient sich hierzu ebenso wohl der Handarbeit, als auch der Maschinenarbeit. Die erstere ist unregelmäfsig, deshalb fehlerhaft und die letztere ist nicht viel besser, wenn die Schläger durch Federn niedergezogen werden; es läfst ihre Spannkraft mit der Zeit nach, und da ihr Zusammenziehen unabhängig von der Bewegung der Waare ist, so tritt, wenn die letztere unregelmäfsig wird, der Fall ein, dafs entweder die Schläger auf der Waare schleifen, oder sie kaum oder gar nicht berühren.

C. H. Behnisch in Lukenwalde (*D. R. P. Nr. 2309 vom 26. Januar 1878) hat diese Uebelstände dadurch beseitigt, dafs er keine Federn anwendet, sondern die Schläger direct betreibt, so dafs die Zahl der Schläge mit der Geschwindigkeit der Waare zunimmt oder abnimmt, also auf die Mafseinheit gleich bleibt (vgl. Fig. 5 bis 9 Taf. 23).

Die zu klopfende Waare läuft bei *a* zu und erhält Spannung dadurch, dafs sie zwischen drei Holzriegeln bei *b* hindurch und über eine Spannwalze *c* mit Drahtbeschlag geht, auf welche eine Backenbremse einwirkt. In der Mitte seiner horizontalen Aufspannung läuft das Tuch über einen Holzriegel *d*. An der Vorderseite der Maschine liegt bei *e* die Durchgangswalze, welche auch mit Drahtbeschlag bezogen ist und den Stoff an sich zieht; eine darunter liegende Flügelwelle *f* schlägt ihn davon ab.

Die vier Schläger *g* bis *k* sind so angeordnet, dafs zwei Stück (der eine rechts und der andere links) hinter der Schiene *d* und zwei Stück in gleicher Weise vor derselben das Tuch bearbeiten. Das Schlagen erfolgt abwechselnd, rechts und links; jeder Schläger ist an einem Winkelhebel *l m* angebracht, welche auf zwei Wellen *n* lose aufgesteckt sind und durch Zugstangen *o* mit den Schlitzhebeln *p* in Verbindung stehen (vgl. Fig. 8 und 9). Diese Hebel *p* erhalten von den Wellen *q* aus durch an deren Enden befestigte Kurbeln auf und ab schwingende Bewegung und übertragen diese auf die Schläger derart, dafs der Hochgang langsam (während $^3/_4$ Umdrehung von *q*) und der Niedergang schnell (im letzten Viertel der Drehung von *q*) erfolgt.

Die Antriebswelle *r* ist mit Fest- und Losscheibe versehen und treibt durch Zahnräder die parallel zu ihr liegende Welle *s*; diese überträgt ihre Drehung durch Riemen auf die Flügelwelle *f*, durch Kegelräder auf die Welle *q* und durch Schneckengetriebe, schrägstehende Welle und Kegelräder auch auf die Durchziehwalze *e*. *E. L.*

Erdöl-Rundbrenner von Schuster und Baer in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Hinreichende Einführung von kalter Luft in das Innere der Flamme eines Rundbrenners erhöht sowohl die Oekonomie, als auch die Sicherheit gegen Explosionen. Obwohl die Lampenfabrik von *Schuster und Baer* in Berlin diesen Umstand schon bei ihrer früher (*1877 223 490. 224 552) beschriebenen Brennerconstruction im Auge hatte, sucht sie den genannten Zweck neuerdings auf noch vollkommenere Weise zu erreichen. Die betreffende, zunächst für Erdöl-, Koch- und Heizöfen bestimmte Brennereinrichtung (*D. R. P. Nr. 5874 vom 23. October 1878) ist durch die Fig. 10 und 11 Taf. 23 verdeutlicht. Zwischen dem Vasenring *r* und dem Brennersieb *s* ist ein Luftkasten *k* eingeschraubt, welcher die durch seitliche Löcher *l* eintretende kalte Luft zunächst in das Innere der Brandröhre führt, wo sie in dem Rohr *b* aufsteigt und theils über der auf *b* aufgeschobenen Brandscheibe *S*, theils unter derselben durch Oeffnungen *o* austritt. Aufserdem wird noch wie früher durch die beiden gegenüber liegenden Ausschnitte *a* der Brandröhre Luft zum Innern der Flamme geleitet. Die Luftzuführung zum äufseren Flammenumfang erfolgt durch das Sieb *s* und die Löcher, welche im Boden des Cylinderhalters innerhalb der unteren Cylindermündung angebracht sind.

Durch die beschriebene Anordnung wird eine rasche und vollständige Verbrennung und eine völlig geruchlose und kräftige Flamme erzielt, welche sich bis auf etwa $^1/_5$ ihrer äufsersten Stärke reguliren läfst, ohne dafs ein Geruch nach Erdöl wahrnehmbar wird. Durch die in hinlänglichem Mafse zugeführte kalte Luft wird überdies eine Erwärmung der unteren Brennertheile und dadurch die Entwickelung explosionsfähiger Gase hintangehalten. Bilden sich solche trotzdem aus irgend einem anderen Grunde, so können sie durch die Oeffnungen *e* im Boden des Luftkastens *k* in diesen aus dem Erdölbehälter aufsteigen, um mit der von aufsen zuströmenden kalten Luft der inneren Flamme zugeführt zu werden. Ein weiterer Vortheil der reichlichen Luftzuführung liegt in der geringeren Erwärmung der Dochthülsen, weshalb die Dochte weniger dem Verkohlen ausgesetzt, also dauerhafter sind als bei anderen Brennern.

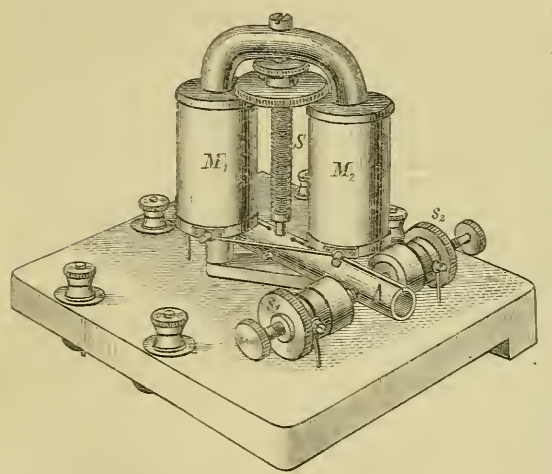
Auf ähnliche wie die eben beschriebene Art werden auch Lampenbrenner (*D. R. P. Zusatz Nr. 7220 vom 23. October 1878) eingerichtet, bei welchen jedoch die Brandscheibe weggelassen ist, da mit denselben eingezogene (Kniff-) Cylinder angewendet werden. Solche Brenner führen den Namen „Bacu-Brenner", da sie auch mit russischem Bacu-Oel (von 0,817 bis 0,820 sp. G.) gleich schöne Flammen liefern. Hier ist zur Regulirung der Luftzuführung zum obersten Theile des Brenners

noch ein besonderer Blechcylinder zwischen das innere Luftzuführungsrohr und die Dochthülse geschoben; auch ist hervorzuheben, dafs letztere vom Dochte an allen Stellen vollkommen ausgefüllt und dadurch das Zurückschlagen der Flamme verhindert wird. Eine weitere Verbesserung der Brenner besteht in einer Aufweitung des oberen Randes der äufseren Dochthülse, welche das Abstreifen des verkohlten Dochtrandes beim Niederschrauben des Dochtes begünstigt, so dafs die Triebrädchen den Docht nicht mehr an der Eingriffstelle zerzausen.

Neuer Translatorklopfer.

Mit einer Abbildung.

Nach einer Mittheilung von *G. Dubern* in Calcutta im *Journal of the Society of Telegraph Engineers*, 1879 Bd. 8 S. 58 sind für die indischen Telegraphenlinien über 100 neue Translatoren gebaut worden, welche sich von den gewöhnlichen Klopfern dadurch unterscheiden, dafs ihr Anker A des Elektromagnetes $M_1 M_2$ von einer verticalen Spiralfeder S getragen wird. Diese Feder führt den Anker in seine Ruhelage zurück, wenn der Strom aufhört, und beseitigt zugleich fast alle Reibung auf dem untern Zapfen. Die Verlängerung des Ankers spielt zwischen zwei Stellschrauben s_1 und s_2, welche die Telegraphirströme ab- und zuführen. Zur Sicherstellung einer guten Isolirung in feuchten Gegenden sind die Spulen M_1 und M_2 mehrmals in eine Mischung aus Harz und Wachs getaucht; für heifse Länder empfiehlt sich 10 Th. Harz auf 1 Th. Wachs.



Diese Translatoren arbeiten, ohne dafs eine frische Regulirung nöthig wäre, mit 1 Daniell'schen Elemente in einem Stromkreise von 6000 Ohms Widerstand und mit 20 Elementen bei 0 Ohms. Bei feiner Einstellung arbeitet dieser Translator noch mit 1 Elemente bei 31000 Ohms, wenn nur die Stellschrauben einander recht nahe gestellt werden. *E—e.*

Bigeon's Typendrucktelegraph.

Mit einer Abbildung auf Tafel 22.

Von *Bigeon* in Paris war in der vorjährigen Pariser Weltausstellung ein Typendrucker ausgestellt, in welchem die Einstellung des Typenrades mittels wechselnder Herstellung und Unterbrechung des Linienstromes vollzogen wird. Der Sender enthält eine aus 26 radial stehenden Federn F (Fig. 11 Taf. 22) gebildete horizontale Scheibe; jede der Federn ist mit einem Buchstaben beschrieben und mit zwei Schrauben G und g versehen. Wird eine Feder F niedergedrückt, so wirkt G auf den eisernen Kranz D und drückt mittels desselben den Kolben D_1 ein Stückchen in seinen Stiefel hinein und zieht deshalb den an D_1 sitzenden Sperrkegel B_1 aus den Zähnen des Rades B heraus; daher kann nun die Triebfeder im Federhause das Räderwerk in Gang setzen, bis der auf die Achse A aufgesteckte Arm c, welcher unterhalb der nicht niedergedrückten Tasten frei umlaufen kann, endlich gegen die Schraube g der niedergedrückten Taste stöfst; in diesem Augenblicke bleibt der genau über c liegende, auch auf A steckende Zeiger c_1 über der niedergedrückten Taste stehen, woraus der Telegraphirende merkt, dafs er die Taste F loslassen kann; thut er dies, so gehen G, D und D_1 wieder in die Höhe, B_1 tritt wieder zwischen die Zähne von B und hält das Laufwerk wieder an. So lange aber A umläuft, heben die 13 Zähne eines auf dieser Achse sitzenden Steigrädchens in ziemlich rascher Folge abwechselnd die Contactfeder A_1 von dem Contactstücke H ab und lassen sie wieder auf H zurückfallen; da nun der Batteriestrom zur Klemme L_1 und zu H geführt und von A_1 und L_2 aus in die Linie weiter geschickt wird, so wird der Linienstrom einmal unterbrochen und wieder hergestellt, während das 13zähnige Rad auf A sich um 1 Zahn dreht.

Im Empfänger geht aber der Linienstrom durch einen Elektromagnet, dessen Anker sich beim Abfallen wie beim Anzug mit einer Nase vor ein 4zähniges Steigrad legt und diesem bei jeder Stromgebung und bei jeder Stromunterbrechung die Drehung um einen Zahn erlaubt; in Folge dessen rückt ein 26zähniges Rad, welches vom Bodenrade des Federtriebwerkes getrieben wird und die Steigradachse umdreht, ebenfalls jedesmal um 1 Zahn weiter und das auf der Achse dieses Rades sitzende Typenrad um je 1 Type. Kommt nach vollendeter Einstellung das 26zähnige Rad zum Stillstande, so gelangt ein von seinen Zähnen während der Einstellung rasch hin und her bewegter Contacthebel zur Ruhe und schliefst auf etwas längere Zeit einen Localstrom durch einen zweiten Elektromagnet, dessen Anker nun angezogen wird und ein zweites Federtriebwerk auslöst, das den Abdruck des ein-

gestellten Typen auf den Papierstreifen und darauf das Fortrücken des Papierstreifens bewirkt. (Nach dem *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 282.) *E—e.*

Optischer Tourenzähler (Cycloskop) von McLeod und Clarke.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Die Professoren *Mc Leod* und *Clarke* vom „Royal Indian Engineering College" haben unter der Bezeichnung „*Cycloskop*" einen höchst sinnreichen Apparat construirt, mit dessen Hilfe die augenblickliche Tourenzahl einer Achse zu jeder Beobachtungszeit genau bestimmt werden kann. Ihre Methode beruht auf jener bekannten physiologischen Erscheinung, der auch das Phenakistoskop oder die stroboskopische Scheibe ihre optische Wirkung verdankt, nämlich auf der Dauer des Lichteindruckes im Auge.

Man denke sich auf der hellen Mantelfläche eines horizontalen Cylinders, parallel zur Achse, ein System dunkler gerader Linien $A, B, C \ldots$ (Fig. 12 und 13 Taf. 22) in gleichen Abständen vertheilt. Vor dem Cylinder befinde sich ein verticales Metallplättchen mit einem feinen verticalen Spalt s. Der Beobachter wird alsdann, so lange das System in Ruhe ist, durch den Spalt aber nur eine Reihe gleich weit abstehender dunkler Punkte $a, b, c \ldots$ erblicken. Befindet sich aber der Spalt in einer zwischen den Grenzlagen s_1 und s_2 parallel zur Cylinderachse rasch hin und her schwingenden Bewegung, so wird das Auge, vermöge der Dauer des Lichteindruckes auf der Netzhaut, statt jener Punkte eben so viele gerade Striche mn, m_1n_1, $m_2n_2 \ldots$ wahrnehmen.

Angenommen nun, der Cylinder drehe sich zugleich um seine Achse und seine Geschwindigkeit sei so regulirt, daſs die von den Parallellinien $A, B, C \ldots$ (Fig. 12) während einer vollständigen Schwingung des Spaltes zurückgelegte Strecke ihren Abständen $ab, bc \ldots$ genau gleich sei, so wird man durch den Spalt statt der Striche mn, $m_1n_1 \ldots$ die unbewegliche Wellenlinie (Sinuscurve) Fig. 12 erblicken. Die geringste Geschwindigkeitsänderung des Cylinders wird sich aber augenblicklich dadurch bemerklich machen, daſs die Wellenlinie im Augenblicke der Geschwindigkeitsvermehrung eine im Sinne der Drehung fortschreitende, bei einer Verminderung eine rückgängige Bewegung annimmt. Bei der doppelten Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders wird der Punkt a die unbewegliche Curve $agbg_1c$ (Fig. 13) und gleichzeitig der Punkt b die unbewegliche Curve $bhch_1d$ hervorrufen: es muſs also im Auge der Eindruck zweier entgegengesetzter, in den Knotenpunkten $a, b, c \ldots$ sich schneidender Wellenlinien entstehen.

Bei gegebener Schwingungszahl des Plättchens ist demnach das Auftreten beider unbeweglichen Wellengebilde Fig. 12 und Fig. 13 das charakteristische Kennzeichen zweier ganz bestimmter Umdrehungsgeschwindigkeiten des Cylinders. Wir wollen beispielshalber annehmen, letzterer enthalte 24 gleich weit abstehende Parallellinien (in der Ausführung wählt man eine weit gröſsere Anzahl) und das Plättchen mit dem Spalt mache 60 Schwingungen in 1 Secunde, also 1 Schwingung in $1/60$ Secunde. Würde sich nun hinter dem Spalt die einfache Curve Fig. 12, deren Wellenlänge dem Abstande ab gleich ist, als unbewegliches Gebilde zeigen, so wäre daraus der Schluſs zu ziehen, daſs $1/24$ Umdrehung auf $1/60$ Secunde oder 150 Touren auf 1 Minute kämen. Erschiene aber die Doppelcurve Fig. 13 von der doppelten Wellenlänge ac, so wäre dies ein Zeichen, daſs $1/12$ Touren in 1 Secunde oder 300 Umdrehungen

in 1 Minute erfolgen würden. Die Erfinder bedienen sich als normaler Basis zur Ermittelung der Tourenzahl des am leichtesten erkennbaren Gebildes Fig. 13.

Wir haben bisher, der Einfachheit wegen, die Linien A, B . . . als parallel angenommen. Unter dieser Annahme würde es aber nur eine einzige Geschwindigkeit geben, welche durch das Auftreten des zu Grund gelegten Gebildes Fig. 13 bestimmt werden könnte. Um nun im Stande zu sein, mit einer und derselben Schwingungszahl des Spaltes jede beliebige Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders innerhalb gegebener Grenzen zu messen, bringen die Erfinder folgende geometrische Construction in Anwendung. Man zeichnet auf ein Blatt Papier zwei rechtwinklig sich schneidende Gerade X, Y (Fig. 14) und construirt über X als Mittellinie ein Rechteck, dessen Seite ag der Länge und dessen Seite aa_1 dem Umfange des als Hauptorgan des Tourenzählers wirkenden Cylinders gleich ist. Die Seite gg_1 wird in eine gerade Anzahl — wir wollen annehmen 12 — gleicher Theile getheilt und die Theilung über g und g_1 hinaus gleich weit fortgesetzt, bis das Verhältnifs $mg : mk$ dem Verhältnisse der beiden äufsersten Geschwindigkeiten des Cylinders z. B. 1 : 2 gleich ist. Die von den Endpunkten k und k_1 durch die Ecken a und a_1 gezogenen Geraden schneiden sich in o. Zieht man nun aus o nach sämmtlichen Theilungspunkten von kk_1 gerade Linien, so schneiden diese die beiden Rechteckseiten ag und a_1g_1 in den Punkten b bis f und b_1 bis f_1. Denkt man sich ferner sämmtliche homologen Durchschnitte paarweise durch gerade Linien verbunden, so erhält man ein System von Parallellinien aa_1, bb_1, cc_1, dd_1, ee_1, ff_1, welche durch die schrägen Linien bezieh. in 24, 22, 20, 18, 16 und 14 gleiche Theile getheilt werden. Schneidet man das Rechteck aus und legt es dergestalt um den Cylinder, dafs die Punkte a bis f mit den Punkten a_1 bis f_1 zusammenfallen, so verwandeln sich die Linien aa_1, bb_1 . . . in Parallelkreise, welche durch die schrägen Linien in beziehungsweise 24, 22, 20 . . . gleiche Theile getheilt sind. Denkt man sich endlich je zwischen zweien dieser Parallelkreise, und zwar in der Mitte, noch einen Parallelkreis eingeschaltet, so werden die eingeschalteten Kreise, wie leicht nachzuweisen, der Reihe nach in 23, 21, 19, 17, 15, 13 gleiche Theile getheilt.

Angenommen nun, es erscheine hinter dem Spalt, wenn er dem Kreise aa_1 gegenüber mit der Geschwindigkeit von 60 Schwingungen in 1 Secunde schwingt, das feststehende Wellengebilde Fig. 13, so deutet dieses, wie oben gezeigt wurde, auf eine Geschwindigkeit von 300 Touren in 1 Minute. Müfste man aber, um die nämliche Figur zum Vorschein zu bringen, den Spalt bis zum Parallelkreis ee_1 verschieben, welcher durch die schrägen Linien in 16 gleiche Theile getheilt wird, so würde die Geschwindigkeit $^1/_8$ Umdrehung in $^1/_{60}$ Secunden oder 450 Touren in 1 Minute betragen. Auf diese Weise läfst sich aus dem Auftreten der Figur an der einen oder der anderen Stelle des Cylinders die Tourenzahl bei jeder beliebigen Geschwindigkeit innerhalb der gegebenen Grenzen berechnen.

Dies ist das Princip, auf welches sich der in Rede stehende Tourenzähler, Cycloskop genannt, gründet.

Fig. 15 Taf. 22 stellt das Instrument in einer perspectivischen Skizze dar. Der mit der Papierfläche aa_1g_1g (Fig. 14) überzogene Cylinder B steht durch eine Schnurscheibe R mit der Maschine in Verbindnng, deren Umdrehungszahl gemessen werden soll. A ist ein parallel zur Cylinderachse verschiebbarer Kasten, welcher eine auf 60 Schwingungen in der Secunde regulirte elastische Platte umschliefst, woran ein Zinkplättchen befestigt ist. Letzteres besitzt einen schmalen verticalen Spalt, nicht breiter als die Dicke der auf dem Cylindermantel gezogenen Linien. Die Verschiebung des Kastens A geschieht mit Hilfe des Handrädchens D, an dessen Achse ein kleines Zahnrad E sitzt, welches in eine an das Bodenbret des Apparates befestigte

Zahnstange *F* greift. Zur Betrachtung der Curven dient ein Ocular *S* mit Vergröfserungslinse. Die elastische Platte wird, ähnlich wie bei Zungenpfeifen, mittels eines durch das biegsame Windrohr *C* eingeblasenen Luftstromes in Schwingung gesetzt. Beim Gebrauch des Instrumentes sieht man durch das Ocular und bewirkt zugleich durch Drehung des Rades *D* die erwähnte Längsbewegung des Kastens, bis die unbewegliche Normalfigur erscheint, worauf mit Hilfe eines am Fufse des Kastens angebrachten Zeigers die Umdrehungszahl auf einer graduirten Scale unmittelbar abgelesen werden kann. Prof. *Mc Leod* hat das Instrument neuerdings noch dahin verbessert, dafs der Beobachter die Umdrehungszahl des Cylinders ablesen kann, ohne das Auge vom Ocular zu entfernen.

Das Cycloskop zeigt die geringste Geschwindigkeitsänderung an und lehrt, dafs die Umdrehungsgeschwindigkeit der vollkommensten Maschinen, sie mögen noch so sorgfältig regulirt sein, beständigen Schwankungen unterworfen ist. (Nach dem *Engineer*, 1879 Bd. 48 S. 225.) *A. P.*

Controlbarometer von H. Wild in St. Petersburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Dieses neue, nach den Angaben *Wild*'s vom Mechaniker *Turettini* in Genf angefertigte und in Fig. 12 bis 16 Taf. 23 in $^1/_4$ n. Gr. dargestellte Barometer hat nach *Carl*'s *Repertorium*, 1879 S. 404 folgende Einrichtung.

Das Gefäfs mit Ledersack und der eisernen Scheidewand *r* (Fig. 12) zwischen dem oberen und unteren Theil, um das Eindringen von Luft in die Barometerröhre zu erschweren, entsprechen ganz den bezüglichen Theilen des früheren von *Wild* angegebenen Instrumentes. Dasselbe gilt von der Schraube *u* zum Nachfüllen von Quecksilber und von der Befestigungsweise der beiden Glasröhren durch geprefste Lederringe im Deckel des Gefäfses.

In den Deckel des Eisengefäfses sind drei Eisenstangen *a*, *b* und *c* (Fig. 14) eingeschraubt, welche den Haltern der Glasröhren und des Thermometers zur Stütze dienen. Zunächst ist das die kurze Glasröhre am oberen Ende umfassende und abschliefsende Hahnstück *d*, sodann der untere und obere Halter *e* und *f* des Thermometers, endlich die den erweiterten und centrischen Theil des Barometerrohres unten und oben umfassenden, mit Kork gefütterten Lager *g* und *h* daran festgeklemmt.

Das eiserne Quecksilbergefäfs mit den Glasröhren, dem Thermometer und das diese haltende eiserne Gestell bildet also einen eigenen

Theil des Instrumentes und könnte nach Füllung und Einsetzung der Barometerröhre für sich als Barometer aufgestellt und benutzt werden, indem man etwa den Stellungsunterschied des Quecksilbers in beiden Schenkeln mit einem Kathetometer ausmessen würde.

Zu dieser Messung der Barometerhöhe dient nun für gewöhnlich das über das eiserne Gestell herunterzuschiebende und am Quecksilbergefäfs aufzuschraubende, in Millimeter getheilte Messingrohr, dessen Deckel *i* einerseits die Aufhängevorrichtung *k* trägt und mittels dreier in die Enden der Eisensäulen hineingehenden Schrauben *l* auch dem oberen Ende des Eisengestelles Halt verleiht. Passende, diametral gegenüber stehende Schlitze gestatten die Ablesung des Thermometers und der Quecksilberkuppen. Auf diese wird zu dem Ende der obere Rand des mit einem Nonius versehenen Schiebers *m* eingestellt, der zur feineren Bewegung mit der Schraubenmutter *n* am Rohre festgeklemmt und dann mit der Mutter *o* mikrometrisch verschoben wird. Eine längs der Röhre heruntergehende Schiene und eine dazu passende Nuth im Schieber verhindert die Drehung des letzteren beim Verschieben von unten nach oben, wenn zuerst der untere und darauf der obere Quecksilberstand zur Messung des Höhenunterschiedes beider eingestellt wird. Dafs hierbei die Ablesungs- und Einstellungsweise, etwa wie beim Kathetometer, oben und unten genau dieselbe und jeder Indexfehler u. dgl. ausgeschlossen ist, erhellt hiernach ohne weiteres, ebenso, dafs bei einer Zerlegung des Instrumentes keine Aenderung der einmal bestimmten Correction erfolgen kann. Ja es kann sogar dieser Einrichtung zufolge, wenn die Theilung auf dem Messingrohre berichtigt und das letztere genau als gerader Cylinder abgedreht und geschliffen worden ist, das Instrument bis auf die jedenfalls kleine Capillaritätscorrection zu absoluter Messung des Barometerstandes dienen, da ja der Einflufs der allfällig in der Toricelli'schen Leere noch vorhandenen Luft ebenfalls nach der Arago'schen Methode direct bestimmt werden kann.

Nur für den bequemeren Gebrauch des Instrumentes als *Standbarometer* ist der in Fig. 13 in der Seitenansicht und in Fig. 15 im Grundrifs dargestellte, an einer beliebigen Stelle aufzuklemmende zweite Schieber *w* mit Nonius dem Instrumente beigegeben. Nach Einstellung dieses Schiebers, z. B. auf den Nullpunkt der Theilung, wird das Quecksilber bei der Beobachtung dann jeweilen bis zur Berührung mit seinem Rande im kurzen Schenkel gehoben und darauf oben der Schieber *p* eingestellt. Selbstverständlich mufs in diesem Falle mittels eines Hilfsbarometers die durch die Indexdifferenz beider Schieber bedingte Berichtigung besonders bestimmt werden.

Wie beim früheren Barometer, so ist auch hier nach vollständiger Füllung beider Schenkel mit Quecksilber durch Heben des Sackes das kurze Rohr für den Transport des Instrumentes durch den Stahlhahn

abzuschliefsen, zu dessen Viereck man mit dem Schlüssel durch die Oeffnung *q* (Fig. 13) im äufseren Rohre gelangt.

Wild hat versucht, das neue Constructionsprincip noch in einer zweiten Weise zur Ausführung zu bringen, zu welcher der kürzlich verstorbene Dr. *Geifsler* in Bonn die nicht leicht herzustellenden Glastheile und Mechaniker *Brauer* in St. Petersburg die Metalltheile angefertigt hat. Die letzteren unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des eben beschriebenen ersten Instrumentes: statt des Ledersackes hat *Brauer* im Eisengefäfs einen Stempel verwendet; das besondere Eisengestell wurde durch die Form der Glastheile überflüssig und ebenso ermöglichte es die letztere, die getheilte Messingröhre enger zu wählen, so dafs sie trotz gröfserer Wandstärke einen äufseren Durchmesser von blos 44mm hat. Die Glastheile haben die in Fig. 16 (ebenfalls in $1/4$ n. Gr.) dargestellte Form. Die eigentliche Barometerröhre und der kurze Schenkel des Barometers sind nämlich fest mit einander verbunden, indem die an die weitere obere Röhre *a* angeschmolzene und seitlich abgebogene engere Verbindungsröhre *bb'* unten bei *a'* durch eine seitliche Oeffnung des kurzen Schenkels *dd'* — von gleicher Weite wie die Barometerkammer oben, nemlich 12mm innerer Durchmesser — in diesen eingeführt, damit verschmolzen und dann längs seiner Achse noch ungefähr 20mm über das Ende *d'* desselben hinaus bis *c* verlängert ist. Der kurze Schenkel *dd'* ist unten bei *d'* offen und oben bei *d* durch den eingeschliffenen Glashahn *h* (mit seitlicher Durchbohrung und Viereck zum Aufstecken eines Schlüssels) verschliefsbar. Zur Verstärkung sind die weiteren Theile *a* und *d* des Barometerrohres gegenüber der Verbindungsröhre *b* noch durch einen angeschmolzenen Glasstab *gg'* verbunden. Zwischen diesem Glasstabe und der Glasröhre ist ungefähr bei *t* das Thermometer centrisch mit *a* und *d* angebracht. Es wird durch zwei Korkscheiben gehalten, welche ihrerseits mit zwei anderen bei *bg* über den oberen und bei *dh* über den unteren erweiterten Theil des Barometerrohres geschobenen Korken durch Messingstäbchen fest verbunden sind. Der Kork bei *dh* verhindert zugleich das Herausrutschen des Hahnes *h*. Diese Korke alle entsprechen in ihrem äufseren Umfange dem inneren Durchmesser der getheilten Messingröhre und geben also zugleich dem Barometerrohr in dieser seinen Halt. Dasselbe stützt sich aufserdem noch gegen einen Kork im Deckel der letzteren und ist mit dem unteren offenen Ende *d'* des kurzen Schenkels in die entsprechende Tubulatur des Eisengefäfses quecksilberdicht durch umgeprefste Lederringe eingesetzt.

Durch diese Construction ist also der Vortheil einer einzigen centralen Tubulatur im Eisengefäfs erzielt und damit zugleich auch die Möglichkeit einer gröfseren Annäherung der excentrischen Verbindungsröhre an den kurzen Schenkel des Barometers geboten, wodurch wieder die centrisch umhüllende Mafsröhre in ihrem Durchmesser eine wünschenswerthe Beschränkung erfahren kann. Abgesehen nämlich von der dadurch bedingten Verminderung des Gewichtes und Volums des Instrumentes ist ein nicht allzugrofser Durchmesser des Mafsrohres auch deshalb erforderlich, weil sonst das gleichzeitige scharfe Erkennen von vorderem und hinterem Rande des Visirringes bei der Einstellung auf die Quecksilberkuppe erschwert und damit die Genauigkeit der letzteren vermindert wird. Dagegen besitzt diese zweite Constructionsweise den Nachtheil einer schwierigen Herstellung der Glasröhren und einer gröfseren Zerbrechlichkeit der letzteren. Von drei durch Dr. *Geifsler* angefertigten und glücklich hier angelangten Exemplaren desselben haben nach einiger Zeit zwei bei ruhigem Liegen in einem Schranke von selbst, wahrscheinlich wegen ungleicher Ausdehnung der verbindenden Röhre *b* und des Glasstabes *g*, Risse (die eine bei *b*, die andere bei *g*) erhalten. Dem letzteren Umstande könnte allerdings dadurch abgeholfen werden, dafs der Glasstab nur unten angeschmolzen würde und oben blos mit einer angekitteten Metallklammer die weite Röhre umfafste und stützte.

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 233 S. 406.)

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Rüben- und Kartoffelwaschmaschine von *P. Suckow* in Breslau (*D. R. P. Nr. 2686 vom 12. April 1878). An einer auf den Hölzern *c* und *d* gelagerten Welle ist, wie die beiden Schnitte Fig. 1 und 2 Taf. 24 zeigen, mittels der Speichenräder *a* und *b* ein Cylinder aus Eisenblech befestigt, welcher durch Riemenbetrieb in der Pfeilrichtung gedreht wird. Die von *A* aus in den Cylinder eingeworfenen Rüben können wegen des hier angebrachten Schutzbleches nicht herausfallen; sie werden daher, nachdem der durch die Bewegung abgeriebene Schmutz durch die bis zum Speichenrade *b* angebrachten Löcher herausgefallen ist, vorgeschoben, von der Blechspirale *f* erfafst und weitergeführt. Zugleich entnimmt der Schöpfkasten *g* dem Wasserbehälter *h* eine entsprechende Menge Wasser und ergiefst es durch die bei *i* angebrachten Löcher in das Innere des Cylinders. Die Reinigung der mit dem Wasser in dem Cylinder fortgewälzten Rüben wird durch die mit pyramidalen Spitzen versehenen gufseisernen Platten *x* befördert; die losgelösten Schmutzmassen fliefsen durch die Löcher *k* nach aufsen. Nun nimmt ein zweiter Schöpfkasten *l* aus dem mit reinem Wasser versehenen zweiten Kasten *m* Wasser in den Cylinder, welches sich schliefslich in den Kasten *n* ergiefst und durch das Rohr *op* zum Wasserkasten *h* fliefst, während die auf diese Weise zweimal gespülten Rüben bei *B* den Cylinder verlassen (vgl. *Collas* *1879 232 114).

Messer für Rübenschnitzelmaschinen von *W. Lauke* in Trendelbusch (*D. R. P. Nr. 2538 vom 9. November 1877). Fig. 3 und 4 Taf. 24 zeigen Vorderansicht und Durchschnitt des eingespannten Messers, welches nicht, wie die bisher gebräuchlichen Finger- und Rippenmesser auf dem Kasten, sondern vor demselben mittels Schrauben befestigt wird, während an Stelle der Finger- und Rippenmesser glatte Hobel gesetzt werden (vgl. *Oswald* *1876 220 550).

Doppelte Messereinlagen. Den rinnenförmigen Schnitzel gebenden Königsfelder Messern wird vorgeworfen: ihre verminderte Leistungsfähigkeit, da nur die eine Hälfte der Messer schneidet, und das schwierigere Einsetzen der Einlagen, da diese versetzt auf einander folgen müssen. *K. Dlouhy* und *Sachse* (*Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker im deutschen Reiche*, *1879 S. 666) wollen diese Mängel dadurch beseitigen, dafs sie sogen. doppelte Einlagekasten verwenden, bestehend aus einer der bisherigen ähnlichen, jedoch mit zwei Messerauflagen versehenen Einlage (Fig. 5 und 6 Taf. 24), in welcher die Messer radial zu einander gestellt werden. Bei gleicher Zahl von

Einlagen wird dadurch die Leistung verdoppelt, zugleich ist ein Verwechseln der auf einander folgenden Messer nicht mehr möglich, weil diese in einer Einlage liegen.

Temperaturregulator für Diffusionsgefäfse von *R. Dinglinger* in Cöthen (*D. R. P. Nr. 5310 vom 9. November 1877). Zur Erzielung einer gleichmäfsigen Temperatur in den Diffusionsapparaten soll Dampf von gleichmäfsiger Spannung unter Atmosphärendruck hergestellt und derartig verwendet werden, dafs seine latente Wärme ausgenutzt wird. Der hierzu erforderliche Dampfzuströmungsregulator besteht, wie die zwei Schnitte Fig. 7 und 8 Taf. 24 veranschaulichen, aus einem cylindrischen Gehäuse B, welches unten durch den gelochten Boden C begrenzt wird und seitlich den Ausgangsstutzen A hat. Die obere Oeffnung wird durch einen Deckel D verschlossen, mit dem Dampfeingangsventil E und der kleinen Oeffnung o in der Mitte für den Dampfeintritt. An diese schliefst sich der mit geschlossenem Boden und schlitzartigen Oeffnungen versehene Cylinder p an. Der cylindrische, durch die Stange r auf und ab zu bewegende Schieber q ist mit Schlitzöffnungen versehen, welche derart mit den Oeffnungen des Cylinders p correspondiren, dafs durch eine auf- und abwärts gehende Bewegung des Schiebers der Dampfeintritt geöffnet und geschlossen werden kann. Der gelochte Deckel t und der Boden C sind derartig gewölbt, dafs die dazwischen liegende, mit der Stange r verbundene Gummiplatte s eine Durchbiegung aufwärts oder abwärts erfahren kann. Der mit der Stange r verbundene Hebel u trägt einerseits das Gewicht v, welches das Eigengewicht des Hebels nebst darauf ruhender Stange r und Schieber q ausgleicht, während durch ein verschiebbares Gewicht w die Gummiplatte s mehr oder weniger belastet werden kann.

Von diesem mit Manometer m und Vacuummeter f versehenen Apparate aus geht der Dampf in das Rohr y (Fig. 9 bis 11 Taf. 24), durch die Stutzen M und die Ventile N in die einzelnen Calorisatoren, während der nichtcondensirte Dampf durch die Stutzen P und das gemeinschaftliche Rohr Q von der Luftpumpe L angesaugt wird, welche auch das durch das Rohr f zufliefsende Condensationswasser aufnimmt. Die Rohre z (Fig. 11) führen beständig Dampf zu den Wärmeapparaten, in denen der Saft aufsteigt. Der Querschnitt dieser Röhren z ist so bemessen, dafs die Summe derselben annähernd gleich dem Durchgangsquerschnitt eines der Ventile N ist. Bei Anwendung von zehn Diffuseuren mit Einzelcalorisatoren beträgt daher der Rohrquerschnitt $^1/_{10}$ vom Ventildurchgang. Die Ventile N mögen nun geöffnet oder geschlossen sein, so ist doch stets eine genügende Verbindung der Dampfzuleitung von dem Dampfzuströmungsregulator bis zur Luftpumpe vorhanden.

Ist nun mittels der Luftpumpe eine genügende Luftleere erzeugt,

so öffnet man das Dampfeingangsventil E. Der Ueberdruck der äufseren Atmosphäre gegen den im Inneren des Gehäuses B stattfindenden Druck wird die Gummiplatte s zu heben bestrebt sein. Sobald dieser Druck gröfser wird, als der durch das Gewicht w am Hebel erzeugte, mufs sich die Gummiplatte heben und durch die Stange r den Schieber q öffnen. Es wird nun so lange Dampf einströmen und durch die Calorisatoren zur Luftpumpe gehen, bis Gleichgewicht entsteht, d. h. bis der äufsere Luftdruck auf die Gummiplatte, abzüglich des inneren Dampfdruckes auf dieselbe, gleich ist dem Druck der Hebelbelastung. Durch die Abgabe von Wärme verliert nun der Dampf an Spannung; es wird daher wieder ein Ueberdruck auf die Gummiplatte entstehen, welcher den Schieber q mehr öffnet. Nimmt die Spannung im Inneren zu, so wird die Gummiplatte abwärts gedrückt und der Schieber folglich mehr geschlossen. Auf diese Art regulirt sich die Stellung des Schiebers selbstthätig derart, dafs stets eine gleiche innere Spannung und damit auch eine gleichbleibende, der Stellung des Gewichtes w entsprechende Temperatur erhalten wird. Der durch die Calorisatoren und Diffuseure bewegte Schnitzelsaft wird in jedem folgenden Calorisator mehr angewärmt. An der Stelle der Batterie, wo die volle Temperatur gewünscht wird, öffnet man nun das Ventil N am Calorisator und bringt dadurch den wesentlich vorgewärmten Saft auf volle gewünschte Temperatur. Sobald die Saftbewegung aufhört, schliefst man das Ventil N und öffnet bei Beginn der nächsten Saftbewegung das Ventil N des folgenden Calorisators u. s. f.

Vereinfachte Ventilarmatur für Diffusionsbatterien von *Selwig und Lange* in Braunschweig (* D. R. P. Nr. 2008 vom 27. Januar 1878). Bei dieser Ventilarmatur sind die sonst an jedem Diffusionsapparate befindlichen drei Ventile in ein einziges Drehventil in Form eines Vierweghahnes (Fig. 12 bis 14 Taf. 24) vereinigt, dessen vier unter rechten Winkeln liegende Ausgänge bei entsprechender Stellung des Kükens das Uebersteigrohr mit dem Diffuseur, das Wasserrohr mit dem Diffuseur oder diesen mit der Scheidepfanne in Verbindung setzt.

Bei der gezeichneten, durch die Doppelzeiger angegebenen Stellung der Hähne ist die Saftbewegung in der Batterie (Fig. 15 und 16 Taf. 24) folgende. Aus dem Wasserrohr W tritt durch das Ventil v_4 und Rohr D_4 Wasser oben in Diffuseur III, verläfst denselben unten als dünner Saft, steigt durch C_3 in die Höhe und gelangt durch Ventil v_3 und Rohr D_3 von oben in Diffuseur II, alsdann durch C_2, v_2 und D_2 in Diffuseur I, um von da durch Rohr C_1 und Ventil v_1 in das Scheidepfannenrohr S gedrückt zu werden. Soll Diffuseur I von unten gefüllt werden, so macht der Saft den Weg $C_2\, v_2\, S\, v_1\, C_1$.

Herstellung und Anwendung phosphorescirender Pulver.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Prinz *T. P. de Sagan, W. F. Mac Carty* und *E. Peiffer* in Paris (* D. R. P. Nr. 6693 vom 14. Januar 1879) wollen zur Herstellung der leuchtenden Pulver 100 Th. kohlensauren und phosphorsauren Kalk, welcher durch Glühen von Muscheln, namentlich von *Tridama* und *Sepia* erhalten wurde, mit 100 Th. gebrannten Kalk mischen, dann 25 Th. calcinirtes Seesalz und 25 bis 50 Procent der ganzen Masse Schwefel hinzufügen. Nun werden noch 6 bis 7 Procent eines Farbstoffes, bestehend aus einer Schwefelverbindung von Calcium, Strontium, Barium, Magnesium, Aluminium, Uran oder anderer Stoffe, zugesetzt, welche ebenfalls nach der Belichtung im Dunkeln leuchtend werden. In gewissen Fällen soll auch noch aus Seetang gewonnener Phosphor zugesetzt werden.

Dieses Pulver soll nun mit einem Firnifs gemischt aufgetragen und mit einer Glasplatte bedeckt werden, um zur Beleuchtung von Bojen, Compassen, Barometern, Schildern u. dgl. angewendet zu werden. Es kann auch bei der Herstellung verschiedener Gegenstände aus Papierbrei, künstlichem Elfenbein u. dgl. auf diese aufgestreut und durch Pressen auf der Oberfläche derselben befestigt werden. Das Pulver soll ferner mit Collodium, Leim, Stearin, Wasserglas u. dgl. gemischt und zu dünnen Platten ausgewalzt zum Belegen verschiedener Gegenstände verwendet, ja selbst mit flüssigem Glase gemischt und geformt werden.

Unter dem Einflusse eines elektrischen Stromes sollen einige dieser Pulver besonders stark phosphoresciren — eine Eigenthümlichkeit, welche in folgender Weise zum Beleuchten von Bojen verwendet werden soll. Das leuchtende Pulver wird zwischen zwei gläserne Halbkugeln *a* und *b* (Fig. 3 Taf. 25) gefüllt, welche mittels der Bolzen *c* auf dem Kopfe *e* der Boje *d* befestigt sind. Zur Erzeugung des elektrischen Stromes sind an der Boje Kupfer- und Zinkplatten *o* und *i* durch Schrauben *h* befestigt. Damit das als Strom erregende Flüssigkeit dienende Meerwasser frei herumlaufen kann, sind die Platten durchlöchert. Die von den Platten ausgehenden Poldrähte *g* und *f* führen den Strom bis zu dem Pulver, welches zur Verstärkung des Leuchtens mit 10 bis 20 Proc. gepulverter Metalle, z. B. Zink, Antimon u. dgl., vermischt sein kann. Bei Bojen für Süfswasser wird in den Kopf derselben eine Batterie angebracht.

Verfahren zur Beseitigung des kohlensauren Kalkes aus Phosphorit; von C. de la Roche in Paris.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Um Phosphate, welche viel kohlensauren Kalk enthalten, von dieser Verunreinigung zu befreien, ohne dafs dadurch der phosphorsaure Kalk angegriffen wird, will *C. de la Roche* in Paris (*D. R. P. Nr. 6615 vom 19. Januar 1879) denselben in einem Schachtofen unter Zuleitung von Wasserdampf brennen und den Aetzkalk durch verdünnte Säuren ausziehen.

Wird nach seinen Versuchen ein natürliches Phosphat, welches 35 bis 40 Proc. phosphorsauren Kalk und 34 bis 38 Proc. kohlensauren Kalk enthält, in Gegenwart von Wasserdampf auf eine hohe Temperatur gebracht, so erhält man ein Gemisch von phosphorsaurem Kalk und Aetzkalk. Das durch Ausziehen des letzteren mit verdünnter Salzsäure oder Holzessig und Auswaschen des gebildeten Chlorcalciums oder essigsauren Kalkes erhaltene Gemenge von phosphorsaurem Kalk, Thon und Silicaten kann sofort zur Fabrikation von Superphosphat mit Kammersäure gemischt werden. Aus einem Phosphorit, welcher z. B. 34 Proc. kohlensauren Kalk und 36 Proc. phosphorsauren Kalk enthält, kann man auf diese Weise ein Phosphat mit 75 Proc. phosphorsauren Kalk erhalten.

Die Phosphate werden zu diesem Zweck in den Schachtofen *E* (Fig. 4 Taf. 25) gebracht, welcher durch die auf dem Rost *R* entwickelten und den Zwischenraum *H* durchziehenden Feuergase erhitzt wird. Dieselbe Feuerung bringt auch das im Rohr *B* stehende, aus dem Behälter *A* zufliefsende Wasser zur lebhaften Verdampfung. Der Wasserdampf tritt unter dem feuerfesten Thonhut *C* hindurch in den Ofen *E* und treibt die Kohlensäure der glühenden Phosphate aus, welche nach der völligen Zersetzung der Carbonate durch die Thüren *L* ausgezogen werden, um sie dann mit verdünnten Säuren zu behandeln.

Ueber Darstellung der kohlensauren Alkalien mittels Trimethylamin.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Um in der Potaschefabrikation eine dem für Soda bewährten Ammoniaksodaprocefs (*1879 231 437) ähnliche Reaction zu benutzen, mufs man nach der *Actiengesellschaft Croix* in Croix, Frankreich (*D. R. P. Nr. 5786 vom 6. October 1878) statt des Ammoniaks einen Stoff

anwenden, der löslichere und flüchtigere Verbindungen eingeht als dieses. Als solchen wird das doppeltkohlensaure Trymethylamin empfohlen, welches sich sowohl zur Umwandlung des Chlorkaliums, als des Chlornatriums verwenden läfst, indem sich durch Umsetzung die Alkalibicarbonate bilden.

Zur Darstellung von Potasche wird ein Gemisch von 1 Th. Chlorkalium mit 4 Theilen des im Handel vorkommenden Trimethylamins mit Kohlensäure gesättigt. Es bildet sich zunächst kohlensaures, dann doppeltkohlensaures Trimethylamin, welches sich mit dem Chlorkalium in leicht lösliches salzsaures Trimethylamin und doppeltkohlensaures Kali umsetzt, das unter diesen Verhältnissen unlöslich bleibt. Die Reaction findet schon bei gewöhnlicher Temperatur statt; doch wirken Kälte, Druck und Umrühren begünstigend. In 3 bis 4 Stunden kann man mit reinem Chlorkalium leicht ein Product erhalten, welches 97 bis 99,5 Proc. kohlensaures Kali enthält, nachdem das Bicarbonat in bekannter Weise in Carbonat übergeführt ist.

Die einfachste Anordnung des erforderlichen Apparates besteht in einem cylindrischen oder prismatischen Gefäfs *A* (Fig. 5 Taf. 25) aus Holz, Kupfer oder Eisen, das mit einer Pumpe *C* verbunden ist, welche durch das Rohr *D* angesaugte Flüssigkeit aus dem mit einer Brause versehenen Rohr *E* fein vertheilt der durch das Siebrohr *H* eintretenden Kohlensäure entgegenführt. Die nicht absorbirten Gase entweichen durch das Rohr *I*. Die Füllung des Apparates geschieht durch das Mannloch *M* oder einen entsprechenden Trichter, die Entleerung durch das Rohr *R*.

Bequemer noch ist es, dem Apparate die Form eines geschlossenen Kastens mit rechteckigem Querschnitt und nach dem Mittelpunkt hin geneigten Boden zu geben (vgl. Fig. 6 Taf. 25). Im Inneren desselben befinden sich zwei Rahmen *F* und *G* aus durchlöchertem Blech, welche auf und nieder bewegt werden und so abwechselnd in das die Alkalisalze enthaltende Trimethylamin eintauchen. Die Kohlensäure tritt ohne Druck durch das Rohr *H* ein, die nicht gelöste entweicht durch das Rohr *I*. Obgleich schon diese Bewegung genügen würde, das Salz suspendirt zu erhalten, so wird dieser Zweck doch noch vollkommener erreicht, wenn man die Flüssigkeit mittels der Pumpe *C* unten absaugt und oben in den Apparat wieder eintreten läfst.

Man kann ferner als Zersetzungsapparat einen horizontalen Cylinder *K* (Fig. 7 und 8 Taf. 25) verwenden. Durch die Umdrehung der mit Flügeln *L* versehenen Welle wird einerseits die Lösung der durch *H* unter Druck eintretenden Kohlensäure begünstigt, andererseits das Chlorkalium suspendirt erhalten.

Von diesen Apparaten können selbstverständlich mehrere hinter einander angewendet werden, um die Kohlensäure besser auszunutzen.

Die Wiedergewinnung des Trimethylamins aus den gebrauchten Lösungen soll in gleicher Weise geschehen, als dieser für entsprechende Ammoniakverbindungen bekannt ist.

Zur Kenntnifs des Leblanc'schen Sodaprocesses; von Ferd. Fischer.

Bis jetzt ist meines Wissens weder die Zusammensetzung der aus Sodaöfen entweichenden Gase von anderer Seite untersucht, noch die Temperatur der schmelzenden Sodamasse, so dafs die nachfolgenden Versuche nicht ganz ohne Interesse sein werden.

Die erste Versuchsreihe wurde im Juli 1876 in einer Fabrik bei Hannover ausgeführt. Die Temperatur wurde mittels des Siemens'schen elektrischen Pyrometers in der Weise bestimmt, dafs der untere Theil des Instrumentes (vgl. *1878 228 248) in die schmelzende Sodamasse selbst eintauchte. Die Construction des Ofens war die gewöhnliche, die Feuerung jedoch mit Treppenrost versehen. Die erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt; es ist besonders bemerkenswerth, dafs nur einmal zweifelhafte Spuren Kohlenoxyd aufgefunden werden konnten (vgl. 1879 232 537).

Zeit Uhr	Zeit Min.	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Temperatur	Bemerkungen
9	10	16,9	—	5,1	78,0	—	Unmittelbar vor Ziehen der Schmelze.
9	30	9,3	—	12,6	78,1	—	5 Minuten nachdem neu beschickt war; die Thür zum Vorwärmer offen.
9	40	14,5	—	6,9	78,6	—	Thür geschlossen.
9	50	14,7	—	6,9	78,4	—	[umgearbeitet.
10	3	17,6	—	5,7	76,7	—	9 U. 53 Min. und 10 U. wurde die Schmelze
10	12	16,7	—	5,7	77,6	—	
10	25	14,3	—	7,3	78,4	—	Unmittelbar vor dem Ziehen.
10	45	—	—	—	—	713°	10 U. 35 M. war neu beschickt.
10	55	15,7	—	5,3	79,0	—	
11	15	18,1	—	3,3	78,6	779	
11	30	—	—	—	—	874	
11	45	15,8	—	6,1	78,1	932	Etwa 10 Minuten nach dem Umarbeiten der Schmelze und kurz vor dem Ziehen.
12	28	13,1	—	9,0	77,9	—	10 Minuten nachdem der Ofen neu be-
12	36	15,3	—	5,8	78,9	—	[schickt war.
12	55	11,3	—	11,0	77,7	—	
1	10	14,3	0,2	7,6	77,9	—	Unmittelbar nach dem Schüren.
1	30	15,5	—	6,9	77,6	—	10 Minuten nach dem Umarbeiten der
1	36	13,6	—	8,3	78,1	—	[Schmelze.
1	45	8,3	—	12,5	79,2	—	Ofen leer.
2	—	14,8	—	6,2	79,0	—	Ofen frisch beschickt.

Die Beschickung bestand aus 150^k Sulfat, 160^k Kalkstein und 60^k Kohle (mit 9 Proc. Asche); aus derselben wurden 240^k Rohschmelze erhalten. Bei der Herstellung derselben wurden 96^k einer mittelmäfsigen Deisterkohle verbrannt, welche zur Wälderthonformation gehört und reichlich 20 Proc. Asche enthält.

Eine zweite Versuchsreihe am 27. September 1877 gab fast genau dieselben Resultate, welche daher nicht besonders mitgetheilt zu werden brauchen.

Im September 1879 habe ich noch einmal zum Vergleich die Gase untersucht; dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
4	20	21,5	0	2,7	75,8	Kurz nach der neuen Beschickung.
	25	22,5	0	3,4	74,1	
	30	22,6	0	4,1	73,3	
	37	23,1	0	3,5	73,4	
	43	21,6	0	3,9	74,5	
	50	28,6	0	2,1	69,3	Unmittelbar nach dem Umarbeiten.
	57	17,8	0	8,6	73,6	Während des Umarbeitens bei offener Thür.
5	3	21,3	0	2,7	76,0	
5	9	20,8	0	3,3	75,9	Gleich darauf wird ausgezogen.

Die Beschickung ist dieselbe wie früher; statt der Deisterkohle wird aber jetzt eine gute westfälische Kohle (Hybernia) auf dem Treppenrost verwendet. Der Gebrauch an Schmelzkohle ist dadurch erheblich vermindert, da die 24 täglich ausgeführten Schmelzungen jetzt nur noch 1000^k, jede Schmelze daher nur etwa 42^k Kohle erfordert.

Am 7. September 1879 hatte ich Gelegenheit, in einer der gröfsten rheinischen Fabriken entsprechende Versuche auszuführen. Wie die umstehende Tabelle zeigt, war auch hier kein Kohlenoxyd vorhanden, sondern ebenfalls stets etwas überschüssiger Sauerstoff. — Es werden gewöhnlich täglich 24 bis 30 Schmelzen von je 200^k Sulfat, 200^k Kalkstein und 80^k Kohle fertig gebracht und dabei etwa je 130^k Kohle auf einem Planrost verbrannt. Die aus den Sodaöfen entweichenden Gase treten direct unter je einen *Thelen*'schen Abdampfapparat (* 1878 228 327). Im Ganzen sind hier 7 dieser Apparate von je 7^m Länge und 2^m,5 Durchmesser aufgestellt, von denen jeder täglich 2000 bis 2500^k Soda (auf calcinirte berechnet) liefert, die Wärme der aus den Sodaöfen entweichenden Rauchgase somit sehr gut ausnutzt. Der Rührapparat macht in der Minute etwa 10 Umdrehungen. Die von diesen Abdampfapparaten gelieferte Krystallsoda geht zu den Trockenapparaten. Dieselben sind ebenfalls 7^m lang, die Rührvorrichtung ist ähnlich wie bei den Abdampfapparaten; doch sind an der-

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
10	20	18,6	0	2,8	78,6	Bald nach dem Schüren.
	30	22,7	0	2,9	74,4	Während des Umarbeitens der Schmelze.
	45	17,3	0	5,0	77,7	Etwa 5 Minuten nach dem Herüberbringen der
	50	18,2	0	4,4	77,4	[neuen Ladung.
11	—	20,1	0	5,0	74,9	
	5	20,2	0	5,1	74,7	Während des Umarbeitens der Masse.
	10	21,8	0	4,4	73,8	
	15	21,9	0	5,7	72,4	
	20	11,0	0	11,4	77,6	Während des Umarbeitens der Masse.
	25	16,8	0	9,9	73,3	Desgleichen.
	30	14,8	0	9,7	75,5	Desgleichen.
	35	16,9	0	8,5	74,6	Desgleichen.
	40	20,4	0	4,8	74,8	[bracht ist.
12	—	18,2	0	5,2	76,6	Nachdem die neue Beschickung herüber ge-
	5	17,7	0	8,3	74,0	Zug etwas verstärkt.
	10	20,1	0	5,5	74,4	

selben noch 2 bis 3 Kästen und ebenso viele Walzen angebracht, zur besseren Durchmischung und Zerkleinerung der Soda. 100^k trockne Soda erfordern in diesem Apparat nur 7^k,7 Kohle oder 8^k,4 Koke. Soweit ich mir nach zweitägiger Beobachtung ein Urtheil erlauben kann, sind beide Apparate sehr empfehlenswerth.

Neuerungen in der Eisenerzeugung.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 233 S. 47.)

Mit Abbildungen.

Herstellung feuerfester basischer Ziegel. S. G. Thomas in Battersea (D. R. P. Nr. 5869 vom 5. October 1878) stellt feuerfeste basische Ziegel aus Magnesia haltigem Kalkstein her, welcher schon gewisse Mengen Kieselsäure und Thonerde enthält, oder dem sie besonders zugesetzt sind. Er zieht aber einen stark Thonerde und Magnesia haltigen Kalkstein vor, der von Natur aus schon 3 bis 4,5 Proc. Thonerde, 5 bis 9 Proc. Kieselsäure und höchstens 2 Proc. Eisenoxyd enthält. Der gebrannte Ziegel soll zwischen 70 und 80 Proc. Kalk und Magnesia enthalten; je mehr Magnesia um so besser, die Kieselsäure darf aber 20 Proc. nicht übersteigen.

Zur Herstellung der Steine wird die natürliche oder künstliche Mischung mit etwas Wasser fein gemahlen, unter starkem Druck zu Ziegeln geformt, bei gelinder Wärme getrocknet, dann bei stärkster

Weifsglühhitze gebrannt. Ein Versuchsziegel mufs diese Glühhitze mindestens 18 Stunden lang aushalten; ist er nachher spröde und zerfällt in Stücke, so enthält er zu wenig Bindemittel; schmilzt er zusammen, so enthält er zu viel Thonerde und Eisenoxyd.

L. Erdmenger hebt in der *Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1879 S. 183 hervor, dafs die Anwendung dieser Steine zur Herstellung von Ofenfutter für die Entphosphorung des Eisens (1879 232 451) zwar neu sei, nicht aber die Masse selbst, da diese gepulvert nichts weiter ist als der von ihm (1873 209 287) bereits beschriebene Kalkmagnesia-Portlandcement.

In dem zweiten Patent von *S. G. Thomas* (D. R. P. Nr. 6080 vom 26. März 1878) wird bereits hervorgehoben, dafs es möglich sei, fast den ganzen in dem zu bearbeitenden Roheisen enthaltenen Phosphor zu entfernen und auf diese Weise guten Stahl aus stark Phosphor haltigem Roheisen herzustellen, wenn man mit einer basischen Schlacke arbeite, die höchstens 12 bis 16 Proc. Kieselsäure enthalte.

Zur Ausfütterung des Bessemerofens soll gewöhnlicher gemahlener Kalk, welcher möglichst wenig Phosphor enthält, mit 5 bis 15 Proc. einer Wasserglaslösung oder mit ebenso viel Thon, mit 10 bis 20 Proc. gemahlener Hohofenschlacke oder Schlacke aus Kupferwerken innig gemischt werden. Auch kann Portlandcement, hydraulischer Kalk oder irgend ein natürliches Magnesiasilicat als Bindemittel benutzt werden. So ist z. B. eine Mischung aus 3 Th. Kalk und 2 Th. Portlandcement sehr zweckentsprechend. Kalksteine, welche von Natur aus genügende Mengen Kieselsäure und Thonerde enthalten, um als Bindemittel zu wirken, können auch für sich oder, wenn sie zu reich daran sind, mit reinerem Kalk gemischt angewendet werden; doch ist auch hier der Zusatz von etwas Wasserglas wünschenswerth. Ferner ist Kalk mit 2 bis 3 Proc. Rotheisenstein oder Kiesrückständen und 5 bis 6 Proc. Wasserglas gemischt verwendbar. Gewöhnlicher Kalk oder Magnesia für sich geben dagegen keine günstigen Resultate. Immer ist bei allen diesen Gemischen darauf zu sehen, dafs sie nach dem Trocknen, also vor dem Brennen, höchstens 12 Proc. Kieselsäure enthalten. Die Gemische werden entweder feucht in die Bessemerbirne eingestampft, oder zunächst zu Ziegeln geformt. Ziegel aus Kalk und Wasserglas werden nicht gebrannt, sondern nur getrocknet; die übrigen Gemische werden bei mäfsiger Wärme getrocknet, dann sehr stark gebrannt.

Die in der Birne verwendeten Düsen werden aus einem Gemisch von 85 Th. gemahlenen Kalk, 10 Th. Thon und 5 Th. Wasserglas oder aus 94 Th. Kalk, 2 bis 6 Th. Rotheisenstein oder Kiesabbränden hergestellt und kräftig gebrannt. Die Giefspfanne, in welche das Metall abgelassen werden soll, wird mit einem Gemisch von Kalk mit 10

bis 15 Proc. Wasserglas ausgestampft. Es ist im Allgemeinen vortheilhaft, die basische, den Phosphor enthaltene Schlacke von dem Zusatz von Spiegeleisen abzustechen.

Bei Ausführung des Siemens-Martin- oder eines anderen offenen Flammofen-Processes zur Erzeugung von Stahl und hämmerbarem Gufseisen arbeitet man gleichfalls mit einer basischen Schlacke und füttert den Ofen oder jene Theile desselben, welche mit dem geschmolzenen Metalle oder der Schlacke in Berührung kommen, mit einer der oben beschriebenen basischen Mischungen aus, was entweder in Form von Ziegeln oder durch Einstampfen in feuchtem Zustande geschehen kann. Auch kann der Herd des Ofens so erzeugt werden, dafs man das basische Material in einer Reihe von dünnen Schichten aufträgt, von denen jede, ehe eine andere Schicht aufgetragen wird, stark erhitzt wird, wie dies gegenwärtig bei den allgemein in Gebrauch stehenden Sandböden geschieht.

Will man für die Ofendecke die gewöhnlichen Quarzsteine verwenden, so sollen sie von dem basischen Theile des Ofens durch eine Schicht von mit Thon gemischtem Kokestaub oder guter Graphitziegel getrennt werden (vgl. 1879 233 47).

Zur Entphosphorung des Eisens. Den diesjährigen Frühjahrs-Verhandlungen des *Iron and Steel Institute* entnehmen wir nach dem *Iron*, 1879 Bd. 13 S. 582 und *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 425 folgende Mittheilungen. Zunächst berichtet *Thomas* über seine Versuche zur Entfernung des Phosphors aus dem Eisen in der Bessemerbirne, welche in Blänavon ausgeführt wurden (vgl. 1879 233 46). Die ersten Versuche wurden in einem kleinen, mit Kalk und Wasserglas gefütterten, 2k,7 haltenden Bessemerofen ausgeführt, dann eine 200k fassende Birne verwendet, in welcher die Ausscheidung des Phosphors durch das basische Futter und schwaches Ueberblasen bewirkt wurde. Bei den in folgender Tabelle zusammengestellten 6 ersten Versuchen wurde Middlesborougher, beim 7. Versuch weifses Roheisen verwendet:

Nr.	Futter	Verwendetes Roheisen			Zugesetztes Spiegeleisen	Erhaltener Stahl			
		Si	S	P	k	Si	S	P	C
1	Kalk und Natronwasserglas	2,07	0,16	1,08	4,5	0,03	0,03	unter 0,04	0,27
2	Desgleichen	1,93	0,15	1,46	2,3	0,05	0,05	0,04	0,1
3	Desgleichen	1,93	0,15	1,46	3,2	0,02	0,03	0,04	0,1
4	Desgleichen	1,93	0,15	1,46	2,3	0,07	0,05	0,04	0,1
5	Kalk und 10 Proc. Thon .	1,93	0,15	1,46	2,3	0,02	0,04	0,04	0,16
6	Kalk u. 10 Proc. Wasserglas	—	—	—	—	0,02	0,12	0,04	0,10
7	Kalk und 10 Proc. Thon .	1,09	0,85	0,88	—	0,07	0,54	0,04	0,49

Die erhaltene Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

Nr.		FeO	Fe_2O_3	MnO	Al_2O_3	CaO	P_2O_5	SiO_2	S	P	Fe
2, 3 u. 4	Ausgeworfene Schlacke . .	47,17	4,94	2.33	1,12	14,02	6,87	24,00	0,15	2,97	40,10
	Schlacke vom Gufsblock . .	34,87	22,59	1,40	—	27,48	5,79	8,60	0,12	2,53	42,94
5	Desgleichen .	32,42	7,21	0,65	2,20	32,54	6,45	16,85	—	2,81	30,28
6	Desgleichen .	34,04	5,83	2,14	3,04	27,93	10,79	15,27	0,73	4,71	30,51

Um den Phosphorgehalt genügend tief herabzubringen, mufste im Allgemeinen noch etwa 40 Secunden nach dem Verschwinden der Flamme geblasen werden. Noch besser waren die Resultate, wenn dem Roheisen ein geschmolzenes Gemisch von Kalk und Eisenoxyd zugesetzt wurde; derartige basische Niederschläge erscheinen geradezu nothwendig, um die zu starke Abnutzung des Futters für das sich namentlich die stark gebrannten Magnesiakalkziegel bewährt haben, zu verhüten und die Ausscheidung des Phosphors zu begünstigen. Für je 1^{t} Cleveland-Roheisen sind mehr als 100^{k} basischer Zuschläge erforderlich.

G. J. Snelus hebt hervor, dafs er zuerst auf Grund seiner Versuche ausgesprochen habe, die Ausscheidung des Phosphors beim Bessemerprocefs sei wesentlich von der basischen Natur der Schlacke abhängig (vgl. 1873 208 463). Derselbe versuchte bereits i. J. 1872 die Bessemerbirne mit einem basischen Futter, namentlich mit gebranntem Kalk oder Dolomit, auszukleiden. Beim ersten Versuche wurden 100^{k} Roheisen mit 1,5 Proc. Phosphor in gewöhnlicher Weise behandelt; nur war die Birne mit gemahlenem Kalk ausgestampft. Der erblasene Stahl enthielt 0,8 Proc. Koblenstoff, Spuren von Silicium und Schwefel und 0,018 Proc. Phosphor, die Schlacke 3,2 Proc. Phosphorsäure. Bei einem Versuche mit 1^{t} Roheisen, welches viel Mangan und 0,3 Proc. Phosphor enthielt, zeigte das erblasene Metall 0,4 Proc. Kohlenstoff und 0,006 Proc. Phosphor, die Schlacke 36,7 Proc. Eisen, 12,65 Proc. Kieselsäure, 28,2 Proc. Kalk und 0,519 Proc. Phosphor. Die Möglichkeit der Entphosphorung des Eisens in einer Bessemerbirne mit basischem Futter war durch diese Versuche bewiesen.

E. Riley (*Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 427) führt aus, dafs die Verwendung von Kalkstein zur Herstellung von Ziegeln oder zum Ausstampfen namentlich dadurch erschwert werde, dafs derselbe beim Brennen um 25 bis 35 Proc. schwinde. Die Verwendung des gebrannten Kalkes ist wegen seiner pulverigen Beschaffenheit nicht wohl ausführbar; dagegen wurden brauchbare Steine durch Zusammenpressen von gebranntem Kalk mit 5 bis 10 Proc. rohem Erdöl und nachfolgendem Glühen erhalten. 5 bis 7,5 Proc. gebrannter Thon oder 3 bis 5 Proc. Eisenoxyd machten den Kalkziegel härter, vergröfserten aber

das Schwinden desselben beim Glühen. Besonders empfehlenswerth ist Dolomit mit rohem Erdöl gemischt und in hydraulischen Pressen zu Steinen geprefst; nach dem Brennen konnten sie ohne Schaden in Wasser eingetaucht werden. Die gebrannten Steine hatten folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	8,85
Kalk	51,80
Magnesia	35,35
Thonerde	2,60
Eisenoxyd	1,40
Calciumsulfid	0,55
	100,55.

H. Parmet (*Iron*, 1879 Bd. 13 S. 617) hebt die Erschwerung des Bessemerprocesses durch die grofsen Schlackenmassen hervor, welche erforderlich sind, um die durch Verbrennen des Siliciums aus dem Eisen gebildete Kieselsäure aufzunehmen, ohne ihre stark basischen Eigenschaften zu verlieren. Er macht nun den Vorschlag, das Eisen zunächst in eine Bessemerbirne mit Kieselsäure haltigem Futter zu bringen, hier das Silicium zu verbrennen und dadurch das Metall auf die höchste Hitze zu bringen, dann dasselbe sofort unter Zurückhalten der Schlacke in eine zweite Birne mit basischem Futter zu bringen, um hier Phosphor und Kohlenstoff zu entfernen. Der dadurch erlittene Wärmeverlust soll kaum halb so grofs sein als der, welcher durch die grofse Menge der basischen Zuschläge bewirkt wird, die erforderlich sind, wenn die gebildete Kieselsäure vorher nicht entfernt wurde. Da die nach vorheriger Trennung der sauren Schlacke für die zweite Birne noch zuzusetzenden basischen Stoffe nur die gebildete Phosphorsäure zu neutralisiren haben, der Phosphorgehalt einer Roheisensorte aber nur wenig schwankt, so kann die geringe Menge dieser Zuschläge ein für allemal bestimmt werden; dadurch wird die Aufsicht über diesen getheilten Bessemerprocefs wesentlich erleichtert.

C. W. Siemens hat mit *Chatelier* bereits i. J. 1863 Versuche mit basischem Futter für seinen Ofen gemacht. Das Futter von reinem gestampften Bauxit bewährte sich nicht, wenn flüssiges Eisen eingelassen wurde; Bauxitziegel hielten zwar besser aus, gaben aber doch weniger gute Resultate als *Thomas* und *Gilchrist* bekommen haben. Noch weniger bewährte sich Kalk mit Thon gemischt, während sich scharf gebrannte Magnesiaziegel zwar sehr gut hielten, ihres hohen Preises wegen aber von ihrer Verwendung Abstand genommen wurde. Zu berücksichtigen ist noch, dafs ein basisches Futter viel rascher schadhaft wird und viel schwieriger auszubessern ist als die bis jetzt verwendeten Ofenfutter. Da ferner 1^t Roheisen meist mehr als 100^k Zusätze erfordert, so ist auch der Preis derselben sehr wohl zu berücksichtigen; auch der gröfsere Abbrand in Folge des Ueberblasens kommt in Frage.

Nach *W. Richards* würden die basischen Dolomitsteine wohl nicht theurer kommen als die Gannisterziegel. Der Verlust beim Verblasen soll sich auf etwa 17 Proc. belaufen, während Hämatiteisen 15 Proc. verliert. Der für 1^t Eisen zugesetzte Kalk kostet etwa 6 Schilling.

Williamson, *J. L. Bell* u. A. heben ebenfalls die rasche Vergänglichkeit des Ofenfutters hervor, falls dieses selbst die Säuren neutralisiren solle. Es erscheint wichtig, ein neutrales Futter herzustellen, welches möglichst wenig angegriffen wird, die gebildete Phosphorsäure und Kieselsäure aber durch passende Zuschläge zu binden. *Gilchrist* bemerkt dazu, dafs die Ziegel mit 10 Proc. Kieselsäure, 4 bis 6 Proc. Thonerde und Eisenoxyd und etwa 30 Proc. Magnesia bei gleichzeitiger Anwendung reichlicher basischer Zuschläge nicht nennenswerth angegriffen würden, so lange eben nur die Schlacke genügend basisch sei. Portlandcement schmelze als Ofenfutter zu leicht, sei daher nicht brauchbar. Enthält die Schlacke weniger als 20 Proc. Kieselsäure, so soll beim Blasen nicht eher Eisen oxydirt werden, als der Phosphor ausgeschieden ist.

Nach dem Berichte eines deutschen Hüttendirectors, welcher den seit 13. Mai 1879 im grofsen Mafsstabe nach dem *Thomas*'schen Verfahren auf den Werken von *Bolckow und Vaughan* ausgeführten Bessemerbetrieb längere Zeit beobachtet hat, halten sich die basischen Ziegel in der Birne sehr gut; der bis jetzt noch gestampfte Boden hält dagegen nur 12 bis 16 Schmelzungen aus. Es hat sich gezeigt, dafs man 8 mal so viel gebrannten Kalk, als die in Eisen enthaltene Menge von Silicium und Phosphor beträgt, dem Eisen zusetzen mufs. Nach der Ansicht, welche dieser Hüttenmann in einem Briefe an *P. Tunner* (*Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1879 S. 239 und 289) ausspricht, wird der Procefs in der Art durchgeführt werden können, dafs nach dem Verschwinden der Kohlenstofflinien eine durch die Erfahrung bestimmte Zeit weiter geblasen wird; dieses Ueberblasen dauert in der Regel 3 bis 4 Minuten.

Die Mehrkosten des neuen Processes, gegenüber dem Bessemern mit an Phosphor armem Roheisen, setzen sich zusammen aus den Kosten für den zugesetzten Kalk; 1^t erfordert 200^k gebrannten Kalk, welche etwa 1,25 M. kosten. Die Vertheuerung des Processes durch den 3 bis 3,5 Proc. gröfseren Abbrand soll 2 M. für 1^t Stahl, die Mehrkosten für die rasche Abnutzung des Bodens 50 Pf. betragen, so dafs die Gesammtkosten des neuen Processes auf 3,75 M. für 1^t Stahl belaufen. Dagegen beträgt der Preisunterschied für 1^t Bessemer-Roheisen und Phosphor haltigem grauem Roheisen 12 bis 14 M., oder bei 12 Proc. Abbrand auf 13,6 bis 15,9 M. für 1^t Stahl, so dafs sich die durch den neuen Procefs zu erzielende Ersparnifs für 1^t Stahl auf etwa 10 M. berechnen läfst.

Nachstehende Analysen der verschiedenen während des Processes entnommenen Metallproben erläutern den Gang desselben. Das verwendete Cleveland-Roheisen enthielt 1,39 Proc. Phosphor und 0,16 Proc. Schwefel:

Probe . .	II	III	IV	Stahl
C . . .	Spur	Spur	Spur	Spur
Si . . .	Spur	Spur	0,010	0,018
S . . .	0,112	0,144	0,123	0,106
P . . .	0,508	0,147	0,053	0,089
Mn . . .	Spur	0,18	Spur	0,28.

Das Spiegeleisen, welches am Schlusse des Processes flüssig in die Birne gebracht wird, führt, wie aus dieser Analyse zu ersehen ist, die Reduction eines Theiles der in der Schlacke enthaltenen Phosphorsäure herbei, und ist es daher zweckmäfsig, das Spiegeleisen so zuzuführen, dafs es mit der Schlacke nicht in Berührung kommt.

Ein ungebrannter, englischer Dolomitziegel hatte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	4,76	
Fe_2O_3	2,23	(1,56 Fe)
Al_2O_3	1,83	
Mn_2O_3	Spur	
$CaCO_2$	52,67	(29,49 CaO)
$MgCO_2$	37,52	(17,87 MgO)
H_2O und Organisches	1,08	
	100,09.	

Tunner bemerkt hierzu, dafs durch den neuen Procefs der Entphosphorung der Werth der reinen Eisenerze für die Erzeugung des eigentlichen Qualitätseisens nicht verwischt werde. Der wesentlichste Werth des neuen Verfahrens liege darin, dafs durch denselben das Bessemern so zu sagen für das Roheisen von allen Erzen verwendbar und geeignet wäre, künftig den allgemeinen Procefs für die Darstellung des schmiedbaren Eisens zu bilden.

Auf dem Versuchsofen zu Kladno bei Prag sind neuerlichst wieder Versuche mit dieser Entphosphorung durchgeführt worden. Die Abscheidung des Phosphors ist bei mehreren dieser Proben zwar gelungen; allein immer hatte man mit einem zu kalten Gange zu thun und die viele eisenreiche Schlacke verhinderte selbst bei einem Spiegeleisen-Zusatz von 10 Proc. die Aufnahme eines Kohlengehaltes. Die Versuche in Hörde sollen dagegen sehr günstig ausfallen.

A. Pourcel (*Engineer*, * 1879 Bd. 48 S. 101) beschreibt einen am 13. Mai auf den Eisenwerken von *Bolckow und Vaughan* in Eston ausgeführten Versuch, bei welchem er zugegen war. Die verwendete Bessemerbirne würde 8100^k Hämatiteisen haben aufnehmen können, während von Cleveland-Roheisen nur 5600 bis 6100^k verwendet werden konnten. Das verwendete graue, im Cupolofen geschmolzene Roheisen enthielt:

Silicium	3,03
Kohlenstoff	3,20
Phosphor	1,80
Schwefel	0,03
Mangan	0,45.

Diesem wurden etwa 1220^{k} eines schwammigen Gemisches von Kalk und Kiesabbränden (*blue billy*) zugesetzt, welches vorher zusammengefrittet und vorgewärmt war. Dasselbe bestand aus:

Kieselsäure	1,00
Kalk	60,00
Eisenoxyd	31,89
Kohlensäure	6,40
	99,29.

Nach dem Aufrichten der Bessemerbirne zeigte sich eine kurze, schwach funkende Flamme, welche das ganze Bessemerspectrum zeigte. Nach 1,5 Minuten kam ein dichter Funkenregen, sämmtliche Linien des Spectrums verschwanden, die Windpressung betrug 120^{cm} Quecksilber. Nach weiteren 5,5 Minuten trat die Natronlinie auf und 30 Secunden später war das Spectrum vollständig, so dafs die erste Periode 7,5 Minuten dauerte. Dieselbe Zeit wurde von der zweiten Periode in Anspruch genommen, welche weder besonders heftiges Kochen, noch starke Auswürfe zeigte. Das Spectrum war nun bis auf die gelbe Linie verschwunden. Die 1,5 Minuten später genommene Probe war noch spröde und grob krystallinisch; sie enthielt 0,73 Proc. Phosphor. Nachdem wieder etwa 30 Secunden geblasen wurde, war die nächste Probe krystallinisch, brüchig und enthielt noch 0,458 Proc. Phosphor, nach weiteren 15 Secunden 0,334 und nach ferneren 15 Secunden 0,21 Proc. Phosphor. Die nach weiteren 10 Secunden genommene Probe war weifs, feinkörnig und enthielt nur noch 0,14 Proc. Phosphor. Die durch diese Probenahmen verursachten Unterbrechungen nahmen 18 Minuten in Anspruch.

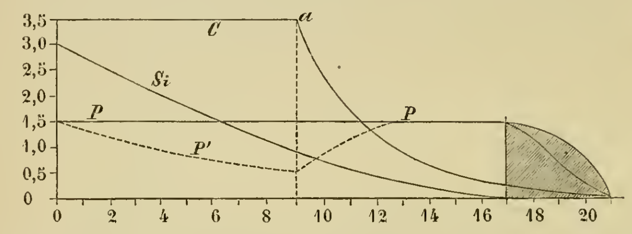
Nun wurden 10 Procent im Cupolofen geschmolzenes Spiegeleisen hinzugefügt, welches 17 Proc. Mangan und 0,163 Proc. Phosphor enthielt. Nach dem Einlassen von kaum ein viertel dieses Zusatzes brach eine lange Flamme mit heftigen Schlackenauswürfen hervor, so dafs der ganze Zusatz nur in 3 bis 4 Portionen erfolgen konnte, wobei die meiste Schlacke ausgeworfen wurde. Nach dem Ausgiefsen des Metalles in die Giefspfanne kochte es noch 2 bis 3 Minuten und schäumte und stieg heftig in den Formen. Es enthielt nun:

Phosphor	0,223
Kohlenstoff	0,171
Mangan	0,160
Schwefel	0,037
Silicium	Spur.

Obgleich hier das Ueberblasen noch nicht hinreichend lange ausgeführt war, da die letzte Probe noch 0,14 Proc. Phosphor enthielt, so war der Zusatz von 1,7 Proc. Mangan somit kaum hinreichend,

daher beim laufenden Betrieb 2 bis 3 Proc. Manganzusatz erforderlich sein wird, um ein rothbrüchiges Product möglichst zu vermeiden. Die Zunahme des Phosphorgehaltes nach dem Zusatz von Spiegeleisen zeigt, dafs, wohl in Folge der massenhaften Kohlenoxydentwicklung, wieder Phosphor aus der Schlacke ins Eisen zurückgegangen ist.

Pourcel gibt folgende von *Richards* entworfene graphische Darstellung, welche die Ausscheidung des Kohlenstoffes C, Silicium Si und Phosphors P bei dem neuen Verfahren versinnlichen soll, und zwar bezeichnen die Ordinaten den Procentgehalt, die Abscissen die Zeit in Minuten; das Ende der gewöhnlichen Operation ist nach 17, das der neuen nach 21 Minuten erreicht, so dafs 4 Minuten auf das Ueberblasen kommen. Hiernach verbrennt zuerst das Silicium, so dafs die



seine allmälige Ausscheidung veranschaulichende Curve die Abscissenachse noch vor dem Ende des gewöhnlichen Processes erreicht, während der Kohlenstoff erst dann anfängt zu verbrennen, wenn der Siliciumgehalt unter 1 Proc. heruntergegangen ist. Der Punkt *a* bezeichnet den Anfang der zweiten Periode des Processes, d. h. derjenigen mit völlig entwickelter Flamme; der Kohlenstoff verbrennt aber nicht vollständig, es bleiben immer 0,08 bis 0,1 Proc. desselben in dem gefeinten Metall zurück. Die Ausscheidung des Phosphors beginnt erst bei etwa 0,2 Proc. Silicium und 0,6 Proc. Kohlenstoff, wird aber in der Praxis wohl nie völlig zu erreichen sein.

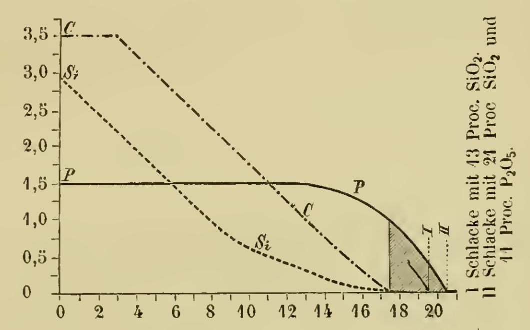
Der Phosphor geht als phosphorsaures Eisen in die Schlacke über, so dafs der Kalk in der ersten Periode des Blasens die gebildete Kieselsäure zu neutralisiren hat, während des Ueberblasens aber nicht weiter am Procefs betheiligt ist. Hierfür spricht die Anreicherung der Schlacke an Eisen während der Phosphorausscheidung, wie folgende Analysen zeigen:

Zeit des Ueberblasens . . .		1 M 45 Sec.	2 M 30 Sec.	2 M 50 Sec.
Gehalt der Schlacke an	FeO	7,633	10,94	12,77 Proc.
	Fe_2O_3	3,210	4,46	5,677
Phosphorgehalt des Metalles . .		0,597	—	0,142

Ein grofser Theil des gebildeten phosphorsauren Eisens wird mit dem stark rothen Rauch während des Ueberblasens entweichen. Die Bildung desselben wird nur durch eine energische Oxydation bei nur geringem Kohlenstoffgehalt erfolgen können, also schwerlich im Siemens-Martin-Ofen und Pernot-Martin-Ofen, auch bei basischer Ausfütterung und basischem Herde.

Wird ein an Silicium und Phosphor reiches Roheisen gepuddelt, so wird von der Schlacke so lange Phosphoreisen aufgenommen, als das Silicium brennt, nicht aber der Kohlenstoff. Ist nun im Verhältnifs zum Phosphor viel Silicium und ein Ueberschufs von Oxyden vorhanden, welche die gebildete Kieselsäure binden, so kann das Phosphoreisen gröfstentheils verschlackt werden. Dem entsprechend unterbricht man auch den Procefs in Oefen mit Eisenoxydfutter, sobald die ersten Kohlenoxydflämmchen den Anfang der Kohlenstoffverbrennung anzeigen (vgl. 1879 233 44). Wollte man jetzt noch den Feinungsprocefs fortsetzen, so würde durch das Kohlenoxyd das bereits verschlackte Eisenphosphat wieder reducirt und der Phosphor in das Eisen zurückgeführt, wie die Wahrscheinlichkeitscurve des Phosphors P′ andeutet.

Im *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 448 wird eine von dieser abweichende graphische Darstellung dieses Processes ebenfalls von *Richards*



gegeben. Hiernach beginnt die Verbrennung des Kohlenstoffes viel früher, als dies *Pourcel* oben annimmt, so dafs wohl noch weitere Versuche zur Aufklärung dieser wichtigen Frage nöthig sind.

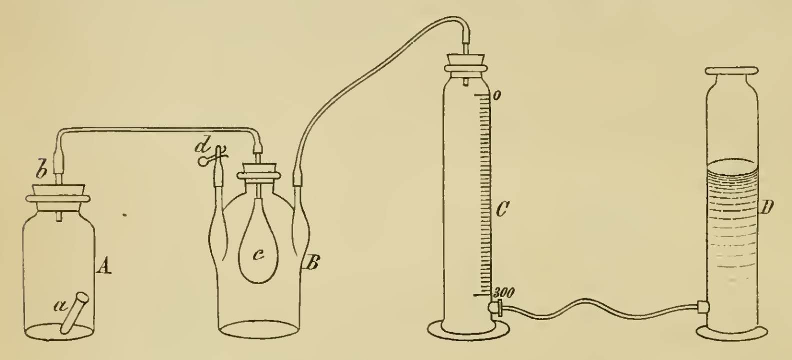
Ueber die Gehaltsermittlung gefärbter Säuren und einen einfachen Apparat zu diesem Zwecke; von Dr. F. Salomon.

Mittheilung aus dem chemisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule in Braunschweig.

Mit einer Abbildung.

Die Analyse gefärbter Säuren, namentlich des Holzessigs und einiger anderen technischen Producte, ist mit Hilfe der Alkalimetrie kaum ausführbar und man hat sich daher schon lange nach einer einfachen und praktischen Methode umgesehen, um diese Körper auch im technischen Laboratorium leicht und sicher zu bestimmen.

Im Nachfolgenden gebe ich die Beschreibung eines Apparates, welcher sich zu dem genannten Zweck vorzüglich eignen dürfte und aufserdem noch den Vortheil besitzt, auch für viele andere Bestimmungen in der Praxis brauchbare Resultate zu liefern. Im Princip bietet dieser Apparat nichts Neues, die Ausführung der meisten Versuche wird in analoger Weise vorgenommen wie bei der Benutzung des *Scheibler*'schen Kohlensäure-Bestimmungsapparates; nur erlangt man durch Anwendung gröfserer Substanzmengen und einfache Eliminirung des durch Absorption entstehenden Fehlers eine gröfsere Sicherheit in der Ausführung, als es bei dem letztgenannten Apparate möglich ist.



Das Zersetzungsgefäfs *A* ist mit dem zur Aufnahme des Bicarbonates oder auch der Säure bestimmten Gummicylinders *a* und dem einfach durchbohrten Glas-Kautschukstöpsel *b* versehen. Die dreihalsige Flasche *B* trägt im mittleren Stutzen einen einfach durchbohrten Stopfen mit Glasrohr, dessen Oeffnung durch den Gummiballon *c* geschlossen ist. *d* ist ein mit Quetschhahn verschlossenes Gummirohr zur Ausgleichung des Gasdruckes; *e* dient zur Uebertragung des Luftdruckes auf den Mefscylinder *C*, welcher mit dem Niveaurohre *D* in Verbindung steht. Die Handhabung des Apparates ist einfach. Die Vorsichtsmafsregeln unterscheiden sich in Nichts von denen, welche bei der Anwendung des *Scheibler*'schen Apparates zu beachten sind. Ein Beispiel möge die Verwenbarkeit desselben erläutern helfen.

Bestimmung der Kohlensäure in kohlensauren Salzen. 0,5 bis 1g,5 der Verbindung werden in das Zersetzungsgefäfs gebracht, der mit Säure gefüllte Cylinder eingesetzt und nach Entleerung des Gummiballon *c* durch Einblasen in *d* der Stöpsel *b* luftdicht geschlossen. Bei geöffnetem Quetschhahn wird dann durch Heben der Niveauröhre *D* das Wasser auf den Nullpunkt von *C* eingestellt, hierauf der Quetschhahn *d* geschlossen und durch Zurückstellen der Niveauröhre auf den Tisch an dem nach kurzem Sinken festen Stand der Wassersäule im Mefscylinder der luftdichte Schlufs des Apparates festgestellt. Sobald dies geschehen ist, bringt man durch leises Umschwenken des Entwicklungsgefäfses *A* die Säure zur Wirkung, schüttelt wiederholt, um die Kohlensäure möglichst vollständig auszutreiben, und liest zuletzt, nach Ausgleichung des Luftdruckes durch Einstellen der Niveaugleicheit, die entwickelten Cubikcentimeter Kohlensäure direct ab. Beobachtet man nun noch die während

des Versuches herrschende Temperatur und den Barometerstand, so hat man alle zur Rechnung nothwendigen Daten.

Durch die Absorption eines Theiles der Kohlensäure von der in *A* zurückbleibenden Flüssigkeit entsteht jedoch ein Fehler, welcher nicht vernachlässigt werden darf. *Scheibler* bestimmte denselben zu 0,8 Vol.-Proc. für seinen Apparat; doch unterliegt es keinem Zweifel, dafs die durch Absorption bedingte Differenz je nach der angewendeten Menge von Säure verschieden sein mufs und nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Dieser Fehler läfst sich durch das im Folgenden angegebene Verfahren leicht beseitigen. Bestimmt man nämlich die entwickelte Kohlensäuremenge in zwei Versuchen und nimmt man bei dem einen Versuch die doppelte Menge Substanz wie bei dem andern, so müfste, *wenn kein Fehler* vorläge, genau die doppelte Menge Kohlensäure im zweiten Falle zur Entwickelung kommen. Nun wird aber in beiden Fällen eine bestimmte Menge Kohlensäure von der Entwickelungsflüssigkeit zurückgehalten. Dieser Betrag verdoppelt sich nicht bei dem zweiten Versuch; denn die Menge der absorbirenden Flüssigkeit bleibt ungeändert und in Folge dessen mufs sich bei diesem ein Ueberschufs von Kohlensäure ergeben, indem für die zweite Hälfte der angewendeten Substanz die ganze Menge des Gases zur Entwickelung kommen wird. Beim ersten Versuch wurden z. B. Kohlensäure = 108^{cc} entwickelt; bei Anwendung der doppelten Menge Substanz 220^{cc}; folglich waren in beiden Versuchen 4^{cc} Gas zu wenig entwickelt und die wahren Volume sind für den ersten Versuch = 112^{cc}, für den zweiten aber 224^{cc}.

Aufser dieser für die Absorption nöthigen Correction hat man noch einen andern Umstand zu berücksichtigen, welchen auch *Scheibler* besonders hervorhebt und der leicht zu grofsen Irrthümern führen kann; es ist dies die Anwendung richtiger, mit dem Normalgewicht übereinstimmender Gewichte, von deren Brauchbarkeit man sich stets auch in dieser Richtung überzeugt haben mufs, ehe man die hier beschriebene gasometrische Methode verwenden kann. Befolgt man alle angegebenen Vorsichtsmafsregeln, so wird man ohne Zweifel mit dem neuen Apparat zu sichern Resultaten kommen. Folgende Analyse mag als Beleg hier angeführt werden.

372^{mg} Doppelspath gaben $85^{cc},5$ CO_2 bei 13^0. Durch vorhergehende Versuche war der durch Absorption entstandene Fehler zu 3^{cc} gefunden. Gesammtvolum der CO_2 = $88^{cc},5$. 1^{cc} Kohlensäure wiegt bei 13^0 und 760^{mm} Druck = $1^{mg},84982$, $88^{cc},5$ wiegen somit $163^{mg},71$.

44 Kohlensäure : 100 $CaCO_3$ = 163,71 : x, daraus x = $372^{mg},3$ $CaCO_3$; angewendet $372^{mg},0$ oder 100,09 Proc.

Anwendung des Apparates zur Gehaltsbestimmung von Säuren. Für die Analyse von Säuren war es zunächst nöthig, ein geeignetes Salz aufzufinden, welches bei constanter Zusammensetzung eine leichte und gleichmäfsige Entwickelung der Kohlensäure ermöglicht und dessen

Base mit den meisten Säuren lösliche Salze bildet. Das Natriumbicarbonat, welches *Vohl* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1807) und ebenso *C. Jehn* (daselbst S. 2109) für diesen Zweck empfehlen, ist nicht gut zu verwenden, da selbst das krystallisirte Salz oft ein einfaches Carbonat enthält; dagegen entspricht das krystallisirte Kaliumbicarbonat dem Zweck vollkommen, so dafs ich mich dieses Körpers mit bestem Erfolge bedient habe. Die Idee, welche der Bestimmung der Säuren durch Gasometrie zu Grunde liegt, ist einfach und schon von *Jehn* an der eben angeführten Stelle zur Anwendung gebracht; sie beruht auf der Messung der durch die zu untersuchende Säure frei gemachten äquivalenten Kohlensäuremenge. Der Apparat, welchen *Jehn* anwendet, ist von *Mohr* beschrieben und lange bekannt; derselbe ist aber für nur einigermafsen genaue Bestimmungen wegen der mangelhaften Druckregulirung und dem bedeutenden Verluste an Kohlensäure durch Absorption nicht zu gebrauchen.

Um nun den Gehalt irgend einer Säure in meinem Apparat zu bestimmen, werden 2^g Kaliumbicarbonat in den Gummibehälter *a* gebracht, 10^{cc} der (wenn nöthig vorher verdünnten) Säure in das Zersetzungsgefäfs eingetragen, das oben erwähnte Gefäfs eingestellt und die Kohlensäure unter Berücksichtigung aller angegebenen Vorsichtsmafsregeln entwickelt. Nach Ausführung des Controlversuches mit 5^{cc} der zu prüfenden Säure, welche mit 5^{cc} Wasser verdünnt wurden, erhält man die zur Berechnung nothwendigen Angaben.

Eine Schwefelsäure z. B., welche annähernd normal war und zum Titriren benutzt wurde, sollte auf ihren Gehalt geprüft werden: 10^{cc} derselben mit 2^g Bicarbonat entwickelten im Mittel von 2 Versuchen 220^{cc} Kohlensäure bei 17^0.

5^{cc} Säure, 5^{cc} Wasser und 2^g Bicarbonat gaben in zwei Proben je 108^{cc} Kohlensäure bei 17^0.

Es waren demnach bei beiden Versuchen $220 - (2 \times 108) = 4^{cc}$ Kohlensäure zu wenig entwickelt und das Volum der Gesammtkohlensäure betrug 112^{cc} für 5^{cc} und 224^{cc} für 10^{cc} Säure.

Das Gewicht von 1^{cc} CO_2 bei 17^0 mit Berücksichtigung der Tension und bei 760^{mm} Druck ist $1^{mg},81623$, 224^{cc} somit $= 406^{mg},83$; folglich sind $45^g,291$ im Liter enthalten.

Durch Gewichtsbestimmung ergab sich ein Gehalt von $45^g,63$ H_2SO_4 im Liter oder 99,3 Proc.

Die Brauchbarkeit der Methode zu derartigen Bestimmungen ist, wie aus diesen Versuchen und zahlreichen andern von mir angestellten Analysen hervorgeht, nicht anzuzweifeln; zieht man zuletzt auch noch den Barometerstand in Rücksicht, so kann dieselbe einen Grad der Feinheit erreichen, welche der Gewichtsanalyse mindestens sehr nahe kommt, während der Vortheil der leichtern und schnellern Ausführbarkeit nicht zu unterschätzen ist.

Ohne Zweifel läfst sich die gasometrische Methode noch auf viele andere Körper ausdehnen; doch wäre es für alle Anwendung erwünscht, bequeme Tabellen zur Reduction des gefundenen Gasvolums,

sowie auch solche zur einfachen Umrechnung des reducirten Kohlensäurevolums in die gesuchte Substanz, ähnlich denen von *Scheibler*, zu besitzen und werde ich mich in der nächsten Zeit mit Ausrechnung dieser Tabellen, sowie mit der angedeuteten Verbesserung der Methode weiter beschäftigen; vorläufig möge sie zur allgemeinen Annahme empfohlen sein.

Producte der aus saurer Verseifung hervorgegangenen Fette bei Destillation mit überhitztem Wasserdampf.

Werden die Fette mit Schwefelsäure in der Weise verseift, dafs die concentrirte Säure längere Zeit auf das Fett einwirkt, so zeigen sich nach der Destillation der rohen Fettsäuren mit überhitztem Wasserdampf in den Destillationsproducten Kohlenwasserstoffe und verschiedene Säuren, welche in den Fetten nicht enthalten waren. Die Kohlenwasserstoffe sind bereits vor einigen Jahren Gegenstand der Untersuchung durch *A. Cahours* und *E. Demarçay* (*Comptes rendus*, 1875 Bd. 80 S. 1568) gewesen. Es gelang den genannten Chemikern damals, eine Reihe dem Sumpfgas homologer Kohlenwasserstoffe (von C_5H_{12} bis $C_{11}H_{24}$) abzuscheiden. Eine Vergleichung dieser Producte mit den von *Pelouze* und *Cahours* (*Comptes rendus*, 1863 Bd. 56 S. 505. Bd. 57 S. 62) früher aus dem amerikanischen Erdöl abgeschiedenen Kohlenwasserstoffen zeigte eine völlige Indentität der beiden Reihen.

Neuerdings haben *Cahours* und *Demarçay* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 331) auch die neben den Kohlenwasserstoffen sich bildenden fetten Säuren untersucht. Diese Säuren haben stets Kohlenwasserstoffe gelöst. Zur Entfernung der letzteren wurde das Gemisch in verdünnter Sodalösung gelöst und die Flüssigkeit so lange gekocht, bis jeder Geruch nach Kohlenwasserstoffen verschwunden und nur noch der seifenartige Geruch der Sodasalze zu bemerken war. Aus der etwas eingedampften Lösung wurden dann die Säuren durch Salzsäure abgeschieden und letztere hierauf der Destillation unterworfen. Bei 210° begann das Säuregemisch zu sieden. Der gröfste Theil destillirte zwischen dieser Temperatur und 250° über. Das Thermometer stieg dann schnell auf 310°, worauf die Destillation unterbrochen wurde. Der Rückstand in der Blase gestand beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse. Der unter 310° übergegangene Theil wurde einer wiederholten fractionnirten Destillation unterworfen, und wurden auf diese Weise schliefslich Valeriansäure, Capronsäure, Oenanthylsäure und Caprylsäure erhalten. *Cahours* und *Demarçay* ziehen hieraus den Schlufs, dafs beim Destilliren der fetten Säuren mit überhitztem Wasserdampf eine oder mehrere der fetten Säuren mit hohem Moleculargewicht (sehr

wahrscheinlich die Oelsäure) unter dem Einflufs der Wärme sich spalten in eine Anzahl homologer Säuren mit niedrigerem Moleculargewicht, welche alle der normalen Reihe angehören, und in Kohlenwasserstoffe der Sumpfgasreihe.

Die Untersuchung von *Cahours* und *Demarçay* läfst die Frage unerörtert, was für Producte bei längerer Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf die Fette entstehen. So lange aber diese Producte nicht eingehend untersucht sind, müssen wir die Behauptung: die in den destillirten Fettsäuren der Stearinfabriken enthaltenen Kohlenwasserstoffe und fetten Säuren von niedrigem Moleculargewicht sind unter dem Einflufs der Wärme entstanden, für voreilig halten. Da die festen fetten Säuren sowohl, wie die Oelsäure bei geeigneter Temperatur in einem Strome überhitzten Wasserdampfes unzersetzt flüchtig sind, so würden, die Ansicht von *Cahours* und *Demarçay* als richtig vorausgesetzt, die Kohlenwasserstoffe und niedrigen fetten Säuren nur dann zu finden sein, wenn bei zu hoher Temperatur destillirt war; dies ist jedoch nicht der Fall. Referent hat vielmehr in destillirten Fettsäuren, die weit unterhalb 250⁰, also weit unterhalb des Punktes, bei dem die Oelsäure unzersetzt flüchtig ist (vgl. *Bolley* 1866 179 463), übergegangen waren, ebenfalls Kohlenwasserstoffe gefunden. *Dte.*

Zur Darstellung rother und brauner Naphtalinfarbstoffe.

Durch die Untersuchungen von *Griefs, A. W. Hofmann, Baeyer* u. A. ist es bekannt, dafs sich die Diazoverbindungen, Atom für Atom, mit den primären und tertiären Monaminen, den Metadiaminen und Phenolen unter geeigneten Bedingungen zu beständigen Azoverbindungen umlagern. In entsprechender Weise verwerthet nun die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Mannheim (D. R. P. Nr. 5411 vom 12. März 1878) diese Reaction zur Herstellung von Sulfosäuren der Oxynaphtaline, welche als rothe und braune Farbstoffe dienen.

Nach der ersten Methode wird Naphtylamin in bekannter Weise durch salpetrige Säure in seine Diazoverbindung übergeführt, dann läfst man gleiche Molecüle desselben und eines der beiden isomeren Naphtole auf einander einwirken. Dies kann zweckmäfsig in der Weise geschehen, dafs man die aus salzsaurem Naphtylamin und Natriumnitrit bereitete Auflösung des Diazonaphtalinchlorids in eine kalte und verdünnte alkalische Auflösung des Naphtols nach und nach einträgt, bis die sofort eintretende Fällung nicht mehr zunimmt. Bis zum Schlufs der Operation erhält man die Flüssigkeit alkalisch, dann säuert man dieselbe schwach an und filtrirt den Niederschlag des Oxyazonaphtalins.

Die Reaction läfst sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$C_{10}H_7N.NCl + C_{10}H_7OK = C_{10}H_7N.NC_{10}H_6.OH + KCl.$$

Diazonaphtalinchlorid + ($\alpha\beta$) Naphtolkalium = ($\alpha\beta$) Oxynaphtalin + Chlorkalium.

Nach dem Waschen und Trocknen wird der Niederschlag durch Erwärmen mit 2 Th. rauchender Schwefelsäure von 80 Proc. Anhydridgehalt auf dem Wasserbade in seine Sulfosäure übergeführt; nach beendigter Einwirkung löst sich die Mischung klar im Wasser. Man wandelt die Sulfosäure in ihr Natriumsalz um, welches man durch Abdampfen in fester Form erhalten kann. Aus den beiden isomeren Naphtolen erhält man so die entsprechenden α- und β-Oxyazonaphtalinsulfosäuren.

Nach der zweiten Methode werden gleiche Molecüle der Diazoverbindung des Naphtylamins und einer der beiden isomeren Naphtolsulfosäuren der gegenseitigen Einwirkung unterworfen. Die Auflösung des Diazonaphtalinchlorids wird in eine kalte und stark alkalische Auflösung der Naphtolsulfosäuren eingetragen, bis keine fernere Farbstoffbildung erkennbar ist. Nun wird angesäuert, der Niederschlag abfiltrirt und in das Natronsalz übergeführt.

Als „Naphtolsulfosäuren" wird das sich aus der Einwirkung von Schwefelsäure auf die Naphtole bei mehrstündigem Erwärmen auf ungefähr 100° bildende Gemisch von Mono- und Disulfosäuren der Naphtole bezeichnet:

$$C_{10}H_7N.NCl + C_{10}H_6(SO_3Na)ONa = C_{10}H_7N.NC_{10}H_5(SO_3Na)OH + NaCl.$$

Diazonaphtalinchlorid + $\alpha\beta$-Naphtolmonosulfosaures Natrium = $\alpha\beta$-Oxyazonaphtalinmonosulfosaures Natrium + Chlornatrium.

$$C_{10}H_7N.NCl + C_{10}H_5(SO_3Na)_2.ONa = C_{10}H_7N.NC_{10}H_4(SO_3Na)_2OH + NaCl.$$

Diazonaphtalinchlorid + $\alpha\beta$-Naphtoldisulfosaures Natrium = $\alpha\beta$-Oxyazonaphtalindisulfosaures Natrium + Chlornatrium.

Nach der dritten Methode werden gleiche Molecüle der Diazoverbindungen der Sulfosäuren des Naphtylamins und α- oder β-Naphtol zusammengebracht:

$$C_{10}H_6.NSO_3.N + C_{10}H_6(SO_3Na)ONa = C_{10}H_6(SO_3Na)N.NC_{10}H_5(SO_3Na)OH.$$

Diazosulfoxylnaphtalin + $\alpha\beta$-Naphtolmonosulfosaures Natrium = Oxyazonaphtalinbisulfosaures Natrium.

Die besten Farbstoffe werden mit dem β-Naphtol und der Naphtionsäure oder den schwer löslichen Naphtylaminsulfosäuren erhalten.[1]

Es wird z. B. 1 Th. Nitronaphtalin in ein Gemisch von 2 Th. concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. rauchender Schwefelsäure von 80 Proc. Anhydridgehalt eingetragen und die entstandene Lösung bis zur völligen Umwandlung des Nitronaphtalins auf dem Wasserbade erwärmt. Die mit 10 Th. Wasser verdünnte Lösung der Nitronaphtalinsulfosäuren wird in bekannter Weise durch Eisen reducirt und die Mischung der entstandenen Naphtylaminsulfosäuren durch Uebersättigen mit Kalkmilch und Filtriren in deren Kalksalze übergeführt. Aus den

[1] Vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1367 und 1722.

zweckmäfsig durch Eindampfen concentrirten Lösungen wird die schwer lösliche Modification der Naphtylaminsulfosäuren durch Salzsäurezusatz abgeschieden und von den leicht löslichen Sulfosäuren durch Filtration getrennt. Die schwer lösliche Sulfosäure wird durch Natriumnitrit in die gleichfalls schwer lösliche Diazoverbindung übergeführt und letztere in kleinen Antheilen in eine kalte und bis zum Schlufs der Operation alkalisch zu erhaltende β-Naphtollösung eingetragen, bis sich keine fernere Zunahme des Farbstoffniederschlages zeigt.

Das sich krystallinisch abscheidende dunkelrothe Natronsalz der β-Oxyazonaphtalinsulfosäure wird filtrirt, gewaschen und getrocknet. In derselben Weise verfährt man bei der Verwendung der schwer löslichen Naphtylaminsulfosäure, welche man durch mehrstündiges Erw rmen von 1 Th. Naphtylamin mit 3 Th. rauchender Schwefelsäure von 80 Proc. Anhydridgehalt bei 70 bis 80^0 darstellt und durch Eintragen in 20 Th. Wasser und Filtriren von der gleichzeitig entstehenden leicht löslichen Sulfosäure getrennt erhalten kann. Bei der Verarbeitung der leicht löslichen Naphtylaminsulfosäuren entstehen die leicht löslichen Alkalisalze der entsprechenden Farbstoffsäuren. Zur Abscheidnng des Farbstoffes in fester Form fällt man die Lösungen durch Kochsalz oder übersättigt dieselben mit Salzsäure und führt die sich abscheidende Sulfosäure in ihr Natronsalz über.

Nach der vierten Methode werden die Naphtylaminsulfosäuren diazotirt und mit gleichen Molecülen der α- oder β-Naphtolsulfosäure in alkalischer Lösung zusammengebracht:

$$C_{10}H_6.NSO_3.N + C_{10}H_6(SO_3Na)ONa = C_{10}H_6(SO_3Na)N.NC_{10}H_5(SO_3Na)OH.$$

Diazosulfoxylnaphtalin + $\alpha\beta$-Naphtolmonosulfosaures Natrium = $\alpha\beta$-Oxyazonaphtalinbisulfosaures Natrium.

Wird endlich hierbei das Naphtol durch Dioxynaphtalin ersetzt, so entstehen die entsprechenden Sulfosäuren des Dioxyazonaphtalins: $C_{10}H_7N.NC_{10}H_5(OH)_2$, welche den wesentlichen Farbstoffcharakter der entsprechenden Naphtolfarbstoffe haben.

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung der Abhandlung S. 226 dieses Bandes.)

Zwei Jahre, nachdem *Robiquet* und *Colin* aus dem Krapp das reine Alizarin (vgl. 1826 22 60. 1827 23 390. 24 550. 1835 58 42. 1839 72 386. 1840 78 450) dargestellt hatten, im J. 1828, suchten sie ihre theoretischen Studien durch die Fabrikation der Krappkohle zu verwerthen, indem sie auf das Krapppulver concentrirte Schwefelsäure

bei einer Temperatur von 70⁰ einwirken liefsen (vgl. 1829 33 158). Trotzdem die aus jener Zeit vorliegenden Urtheile über dieses Product nicht ungünstig lauten, fand es doch in der Färberei keine Aufnahme. Im J. 1836 schien es zwar einige Bedeutung erhalten zu wollen, da es als Ausgangspunkt für die Darstellung des Colorins diente. Dasselbe verdient ein besonderes Interesse, weil es das erste im Handel vorkommende Krappextract war. Es wurde erhalten durch Ausfällen des concentrirten alkoholischen Auszuges der Krappkohle mittels Wasser, Abfiltriren, Auspressen und Trocknen des entstandenen Niederschlages. Das pulverförmige, im Handel vorkommende Colorin hatte eine 70mal gröfsere Färbekraft als der Krapp und wurde im J. 1838 in Rouen für echtes Dampfroth und Dampfrosa angewendet, indem es in Ammoniak gelöst und mit Gummi verdickt auf mit essigsaurer Thonerde geklotzte Baumwolle gedruckt und dann gedämpft wurde (vgl. 1839 74 432. 1844 91 148). Doch verhinderte der hohe Preis des Productes seine allgemeine Einführung in den Druckereien, so dafs es bald wieder in Vergessenheit gerieth.

Noch im J. 1828 wurde von den Erfindern selbst die Darstellungsweise der Krappkohle dahin abgeändert, dafs der gemahlene Krapp mehrere Male mit seinem 5 bis 6fachen Gewicht kalten Wassers übergossen und der feuchte ausgeprefste Rückstand mit einer nur dem halben Gewicht des angewendeten trockenen Krapps gleichkommenden, zuvor mit Wasser verdünnten Menge Schwefelsäure bei 100⁰ behandelt wurde. Für die Bereitung dieses Productes, welches nunmehr den Namen Garancine erhielt, war somit die Einwirkung der Schwefelsäure bedeutend abgeschwächt, zugleich aber auch für eine sichere Fabrikation geregelt worden. Doch scheint sie anfänglich mit ziemlichen Schwierigkeiten und Unsicherheiten behaftet gewesen zu sein, und es ist wohl nicht allein der damaligen Geschmacksrichtung der Mode, sondern auch diesem Umstande zuzuschreiben, dafs man sich mit der neuen ungewohnten Garancinefärberei nicht so schnell vertraut machen wollte. Erst im J. 1836 brachte das Haus *Gebrüder Thomas* gröfsere Mengen Garancine auf den Markt, welches vom J. 1839 an in Rouen im Grofsen angewendet wurde. Im Elsafs sträubte man sich längere Zeit gegen die Einführung desselben, vielleicht aus alter Anhänglichkeit an die jedenfalls echtere Krappfärberei; es kam hier erst im J. 1842, dann auch in den Druckereien und Färbereien anderer Länder auf, um allmälig allen Zweigen der bisherigen Krappfärberei ein neues Gepräge zu geben. Die Darstellungsweise ist sich in der Hauptsache gleich geblieben, die Abweichungen von der ursprünglichen Vorschrift sind nicht von Belang und hauptsächlich durch die Verschiedenheit des Rohmaterials, der Krappwurzel, bedingt, von welcher auch die Ausgiebigkeit des Garancins abhängt. Die Färbekraft desselben übertrifft die des Krapps um das 3½fache, selten um das 4fache.

Ueber die Wirkung der Schwefelsäure bei der Garancinefabrikation [26] und über die Theorie der Krappfärberei (vgl. 1848 110 61. 1853 127 80) war man bis in die neueste Zeit nicht im Klaren, wie auch die Krappliteratur wegen der vielen widersprechenden und unsicheren Angaben, denen man auf jeder Seite derselben begegnet, eine der unerquicklichsten der ganzen Farbenchemie ist. Feste Ansichten über das Wesen und die Bedeutung der Krappfarbstoffe für die Färberei haben sich erst mit *Schützenberger*'s Untersuchungen (1856 140 55. 142 139. 1865 176 48) herausgebildet, deren Fortsetzung hernach *Rosenstiehl* (1874 214 285. 1875 216 447. 1876 221 167. 1877 223 539. 1878 228 263. 1879 231 82) mit schönstem Erfolg übernommen hat. Nach ihnen ist das Pseudopurpurin oder die Purpurincarbonsäure ($C_{15}H_8O_7$) nächst dem Alizarin ($C_{14}H_8O_4$) quantitativ der wichtigste Farbstoff des Krapps. Derselbe färbt Thonerde- und Eisenmordants nur in ganz Kalk freiem Wasser, aber in unechten Farben. Er ist ein sehr unbeständiger Körper, denn derselbe wird durch kochenden starken Alkohol, durch kochendes Wasser, ferner durch angesäuertes Wasser und durch verdünnte Alaunlösung unterhalb 100^0 und durch eine Alkalilösung schon in der Kälte zerlegt, indem er sich in Purpurin ($C_{14}H_8O_5$) umwandelt.

Das Garancine ist also ein durch Entfernung der nicht färbenden Bestandtheile concentrirter Krapp, in welchem überdies ein unvollkommener Farbstoff, das Pseudopurpurin, durch das dem Alizarin als Farbstoff ebenbürtige Purpurin ersetzt ist. Während beim Krappfärben schwere Muster 2 auch 3 mal mit grofsen Mengen Farbmaterial gefärbt werden müssen, werden mit Garancine die schwersten Muster in einem Bad ausgefärbt und dieses eine Bad dauert kürzere Zeit und hat eine niedrigere Temperatur als jedes der Krappbäder. Die Färberei wurde dadurch eine bedeutend schnellere und sie erhielt mit Einführung der hölzernen, jetzt meist eisernen Dampffärbestanden für 10, 20, auch 30 Stück (vgl. 1842 83 211. 1860 155 269) an Stelle der über freiem Feuer zu heizenden Kupferkessel für höchstens 6 Stück einen noch rascheren Antrieb. Dazu gesellte sich der weitere grofse Vorzug, dafs die Farbe nicht trüb wie aus dem Krappbad, sondern mit lebhafter Nüance aus der Farbstande heraus kommt und dafs die nicht bedruckten Stellen der Druckwaare bedeutend weniger eingefärbt werden als beim Färben mit Krapp. In Folge hiervon bedurfte es nicht mehr der starken Kleienbäder und wurde in den meisten Fällen das Seifen und Aviviren entbehrlich. Als im J. 1847 noch die Rasenbleiche und die Kleienbäder durch das Dampfchloren (vgl. 1856 142 218. 1858 149 287. 1859 152 61. 1860 158 378), später in Verbindung mit dem Trockenchloren, ersetzt wurde, so war damit ein weiterer bedeutender Schritt

---

[26] Vgl. 1844 **91** 64. 1845 **98** 48. 1860 **155** 206. 447.

in der Vereinfachung und Beschleunigung des Färbereiverfahrens (vgl. 1845 97 217. 1857 144 399. 1875 216 451) gethan.

Schon die Zahlen der zu jener Zeit rasch steigenden Krapppreise (vgl. 1875 217 240) bezeugen den kräftigen Aufschwung, welchen die Einführung des Garancins der gesammten Färberei gegeben hat. Aber das neue Farbmaterial brachte noch einen anderen wenig beachteten und doch nicht zu unterschätzenden Vortheil. Um mittels Krapp ein Braun zu färben, wurde ersterem als gelb färbendes Pigment ein Zusatz von Sumach, Quercitron oder Wau gegeben. Wenn auch letzterer in der Wollfärberei für walkechtes Gelb und Grün zu verwenden ist, so konnte doch das Waugelb auf Baumwolle, noch weniger aber das Quercitrongelb oder das Gelb des Sumachfarbstoffes aus den energischen Behandlungen, welche die in Krapp gefärbten Artikel zur Reinigung und Entwickelung der Farben und des Weifs erfordern, nicht unversehrt hervorgehen. In Folge hiervon mufste das fertige Braun einen violetten oder röthlichen Stich erhalten, weil die nöthige Beimischung von Gelb zum grofsen Theil durch die Behandlung verloren gegangen war. Die Garancinefärberei aber mit ihrem einfacheren, schonenderen Verfahren gab dem Färber das Mittel in die Hand, ein lebhaftes Braun mit beliebig starkem Gelbstich zu erzeugen. Dieselbe Schwierigkeit hat es bis jetzt unmöglich gemacht, mit Quercitronextract und Krappextract oder künstlichem Alizarin ein brauchbares Dampfbraun zu erzeugen. So lange nicht ein Gelb gefunden wird, welches mit Alizarin, mit Eisen- und Thonerdemordant vermischt, sich auf Baumwolle aufdrucken und dämpfen läfst und das der Seife so gut widersteht wie das Violett und Roth, welchen es beigemengt ist, sind alle darauf bezüglichen Vorschriften nur als gut gemeinte Vorschläge zu betrachten. Am ehesten empfiehlt sich vor der Hand eine geeignet zusammengesetzte Cachoufarbe als gelbe Grundlage und Mischfarbe für Dampfalizarinbraun, und habe ich damit ziemlich befriedigende, seifenechte Resultate erzielt.

Wenn also das gelbfärbende Quercitron mit dem Garancine gefärbt werden durfte, so lag der Gedanke und die Versuchung sehr nahe, auch das Rothholz neben dem Garancine zu verwenden und als billiges, rothfärbendes Surrorgat demselben zu unterschieben. Von diesem Kunstgriff wurde in der Folge der ausgiebigste Gebrauch gemacht und so hat indirect das Garancine, welches für sich allein schon weniger echt als der Krapp färbt, die Anleitung und Veranlassung zu der Kunst gegeben, falschfärbige Waare mit und ohne Garancine zu erzeugen und in unverfrorenster Weise als gutfärbige auszugeben, welche Kunst ich mir in *D. p. J.* 1874 214 312 mit einem schlagenden Beispiel nebst der aus ihr folgenden unvermeidlichen Moral zu beleuchten erlaubt habe. — Ein geringer Zusatz von Rothholz zum Garancine belebt und erwärmt das gefärbte Roth und Braun; er ist als eine unschuldige Farbenappretur anzusehen, deren Abnutzung immer

noch eine brauchbare, anständige Nüance auf dem Stoff zurückläfst. Aber es kam die Zeit, dafs die Geschicklichkeit eines Färbers nur nach dem Garancineminimum seiner Recepte bemessen wurde, ohne nach dem selbstverständlichen Mehrverbrauch an falsch färbendem Rothholz zu fragen. Letzteres wurde nie erwähnt, auch nie berechnet und bisweilen in solch verschwenderischer Weise verschrieben, dafs man mit geringeren Auslagen die Waare mit lauterem Garancine hätte ausfärben und sogar überfärben können. Unter solchen Umständen ist es wohl richtig zu sagen, dafs die Garancineartikel, welche euphemistisch immer noch Krappartikel genannt wurden, redlich mitgeholfen haben, den Gesammtcredit der bedruckten Baumwolle bei den Käufern zu untergraben.

Beim Färben mit Krapp werden von den Mordants kaum zwei Drittel des Farbstoffes aus dem Bade ausgezogen, indem nach den Untersuchungen *Rosenstiehl*'s das Pseudopurpurin des Krapps in Form eines unwirksamen Kalklackes für die Färberei verloren geht. Nachdem nun das Verfahren der Garancinefabrikation bekannt geworden war, so sammelte man seit dem J. 1843 in den englischen Fabriken die benutzten Krappflotten, liefs sie in eigenen Behältern absitzen, das Klare ablaufen und behandelte den Rückstand mit Schwefelsäure, um den Pseudopurpurinlack in Purpurin überzuführen. Wenn auch das so erhaltene Product in Beziehung auf Schönheit und Ausgiebigkeit der Farben dem Garancine gegenüber minderwerthig war und nur in beschränkter Weise als echte Beimischung zu letzterem verwendet werden konnte, so wurde es doch als eine willkommene Ersparnifs von den Druckereien aufgenommen. Das Garanceux (vgl. 1844 98 48. 1847 105 43), wie man das Product nannte, wurde in den Druckereien selbst bereitet und als feuchte, ausgeprefste Masse verfärbt. Je nach dem Auspressen, je nach der beim Färben verwendeten Sorte Krapp oder Krappblumen, je nach der Menge Kreide, welche dem Farbbad zugesetzt worden war, wechselte seine Ausgiebigkeit. Man nahm an, dafs 4 Th. trockenes Garanceux 1 Th. gutes Garancine zu ersetzen im Stande seien.

Eigenthümlicher Weise wurden die Krappblumen — ein Präparat, welches längst der Färberei zur Verfügung gestanden hätte, sofern das Garancine in Wirklichkeit aus ihm bereitet wurde — erst im J. 1851 von *Julian* in Avignon in den Handel gebracht und in der eigentlichen Krapp- und Rosafärberei angewendet (vgl. 1852 124 201. 126 206. 372. 1855 135 398). Krapp wird mit Wasser angerührt, theils mit gewöhnlichem, wie bei Fleur für Violett, theils mit Salzsäure oder Schwefelsäure haltigem Wasser wie bei Fleur für Rosa. Nach 12 stündigem Stehen wird die klare zuckerhaltige Flüssigkeit von dem Satze getrennt und in einem Gährbottig stehen gelassen, wo durch eine alkoholische Gährung ihr Zuckergehalt in Krappalkohol (vgl. 1854 132 457. 1860

157 148) übergeführt wird. Der Satz wird getrocknet und kommt unter dem Namen Krappblumen in den Handel. Dieselben färben reinere und dunklere, dabei ebenso echte Töne als der Krapp, welcher von seinen schleimigen, sauren und gelben löslichen Bestandtheilen nicht befreit ist. Die Mordants können um 15 bis 20 Proc. schwächer genommen und mit einem Mal ausgefärbt werden; zugleich färbt sich das Weifs weniger ein und können die Avivagen und Seifen schwächer gegeben werden. Man rechnet gewöhnlich 1 Th. trockene Krappblumen gleich 2 Th. Krapp. Längere Zeit wurden die Krappblumen in den Fabriken selbst bereitet und nach dem Auspressen sogleich feucht zum Färben genommen. Man zahlte also die Fracht für das ganze Gewicht der im Krapp enthaltenen werthlosen Beimengungen, war für die Nebenfabrikation des Alkohols nicht eingerichtet und namentlich in der Sommerszeit genöthigt, die jeden Tag fertige Portion Krappblumen am gleichen Tage wegzufärben, wenn nicht der feuchte Kuchen über Nacht an Färbekraft verlieren sollte, — nirgends ein Vortheil, aber, wie sich ziffermäfsig beweisen läfst, ein thatsächlich theureres Product, als wenn man es trocken aus der Garancinefabrik bezogen hätte.

Bei dem Garancine wird, entsprechend den Krappblumen, ein solches für Violett und ein solches für Roth unterschieden. Ein Violettgarancine mufs unter allen Umständen möglichst neutral sein; noch mehr aber wird die Nüance eines Garancineviolettes durch das im Garancine enthaltene Verhältnifs zwischen Purpurin und Alizarin bestimmt. Das schönste Violett lieferte das von *Pincoff* mit Wasserdampf von 200° behandelte, zuvor gut ausgewaschene Garancine, welches seit dem J. 1854 unter dem Namen commercielles Alizarin oder Pincoffin (vgl. 1858 147 451. 149 205) in den Handel kam. Das im Garancine enthaltene Purpurin wird bei dieser Temperatur zerstört, das Alizarin aber nicht (vgl. 1875 216 451), daher beim Färben die um etwa 25 Procent geringere Ausgiebigkeit gegenüber dem Garancine, daher seine Unbrauchbarkeit für Roth, daher aber auch das reine, lebhafte, bläuliche Violett, welches man mit ihm färben kann. Dennoch kam Ende der 60er Jahre die Zeit, wo dieses Violett auf Baumwolle noch nicht lebhaft genug schien. Es wurde deshalb mit Anilinviolett schwach aufgefärbt oder geschönt, und das Weifs durch Chloren oder Seifen wiederhergestellt. Man fand bald, dafs das billigere, rauhere Garancineviolett für das Aniliren genüge, hernach dafs um so mehr Anilinviolett vom Lilamordant angezogen werde, je weniger derselbe mit Garancine ausgefärbt sei; dann wurde auch der Mordant verschwächt, äufserst schwach ausgefärbt und, um den zarten Fleurviolettstich nachzuahmen, mit „*African red*“ (vgl. 1871 200 245) überfärbt. Mit dem glorreichen J. 1873 endlich gewann man die Ueberzeugung, dafs das Garancine nicht blos ein theures, sondern auch ein höchst überflüssiges Material sei; man machte sich also den Spafs, den

Lilamordant einfach mit Sumach anzufärben und dann herzhaft zu aniliren; — seit dieser Zeit und bis auf den heutigen Tag sind, wenigstens in Oesterreich, alle violetten Ausarbeitungen spurlos aus der Musterkarte verschwunden.

Das alte *Raymond*'sche Verfahren (1829 31 44), Baumwolle und Seide mit salpeterschwefelsaurem Eisen zu klotzen oder zu bedrucken und in einer sauren, handwarmen Lösung von gelbem blausaurem Kali auszufärben, wurde für Wolle wenig angewendet. Dagegen ist es für die beiden ersten Gewebsfasern bis auf den heutigen Tag beibehalten worden, theils um dieselben blau, theils um sie schwarz zu färben. Für schwarzrothe baumwollene Tücher und Kleider (1874 211 309) wird von manchen Fabriken die sicherere Herstellung mittels Chemischblau dem billigeren Anilinschwarz vorgezogen und das Raymond-Blau hat sich als solide Unterlage für Schwerschwarz bei den Seidenfärbern beliebt zu machen gewufst, wenngleich es die höchste Kunst der Seidenbeschwerung noch nicht zu leisten vermag. Für die Wolle handelte es sich darum, eine Eisenlösung zu finden, welche, ohne sich zu trüben und ohne der Gewebsfaser zu schaden, kochend heifs angewendet werden durfte. *Raymond* hat deshalb das weinsteinschwefelsaure Eisen zum Ansieden benutzt, dann zuerst kalt und zum Schlufs heifs mit Blaukali ausgefärbt. Um dem Blau einen violetten Stich zu geben, wurde nachträglich durch ein schwach ammoniakalisches Wasser genommen, wie es auch für Chemischblau auf Baumwolle eingeführt worden ist. Doch auch dieses Verfahren konnte sich auf die Dauer nicht halten.

Die fortgesetzten, rein theoretischen Untersuchungen betreffs der Zusammensetzung und der Verbindungen von *Scheele*'s Blausäure, welche *Gay-Lussac* i. J. 1811 zur Reindarstellung dieser Säure und i. J. 1814 zur Auffindung des Cyangases, ferner in demselben Jahre *Porret* zur Isolirung der Ferrocyanwasserstoffsäure, sodann *Berzelius* zur Darstellung des Ferrocyanammoniums und *L. Gmelin* zur Bereitung des Ferrocyankaliums führten, hatten unterdessen auf dem technischen Gebiet der Farbenchemie Wurzel gefafst und dem alten Zweig der Chemischblaufärberei einen neuen Trieb verliehen. Zunächst wurde die Wolle ohne vorhergehendes Beizen mit einem Eisensalz in einem heifsen, durch Schwefelsäure und Weinstein sauer gehaltenen und mit Zinnsalz versetzten Blaukalibad gefärbt, oder es wurde nach dem Färben mit Zinnsalz, Alaun und Schwefelsäure avivirt, oder es wurde zuerst, und bei diesem Verfahren ist man schliefslich stehen geblieben, mit Weinstein und Zinnsalz angesotten und mit rothem und gelbem Blutlaugensalz und Weinstein ausgefärbt (vgl. 1842 84 79. 308. 1846 99 316. 1848 108 398. 1874 214 170). Wie aus der beliebigen Verwendung des Zinnsalzes vor, nach und in dem Farbbad hervorgeht, hat es zur Bildung des Berlinerblaus auf der Wolle Nichts beizutragen, sondern es hat nur den Zweck, demselben eine feinere Nüancirung zu ertheilen — eine

Eigenschaft, welche dann auch i. J. 1845 für besonders reines, dem Sächsischblau der Seide ähnelndes und später überhaupt für lebhaftes Chemischblau auf Baumwolle benutzt wurde. Die Entwickelung der Farbe beruht allein auf der Zerlegung und Oxydation der Ferrocyanwasserstoffsäure und der Ferricyanwasserstoffsäure in der Hitze und bei Gegenwart von Wasser zu Berlinerblau, Wasser und Blausäure.

Auf dieselbe Reaction ist auch das Dampfblau für Wolle und Baumwolle begründet, mit dem Unterschied, dafs hier das kochende Wasser der Farbflotte durch die heifsen Wasserdämpfe des Dampfkastens ersetzt wurde. Ursprünglich wurde Blutlaugensalz, Weinsäure, Oxalsäure und Salmiak (letzterer als hygroskopische Substanz und um Ferrocyanammonium zu bilden) mit der nöthigen Verdickung aufgedruckt und zwar auf gewöhnliche, unvorbereitete Waare, wie dies bei Pafsfarben auf bunt gefärbter Baumwolle heute noch der Fall ist. Die Entwickelung des Blaus wurde durch Verhängen an der Luft, Einhängen in den Flufs oder durch ein Chromkalibad bewirkt. Später erhielt die Druckfarbe einen Zusatz von Zinnsalz und für Dampfgrün von Zinnsalz, Kreuzbeerenabsud und Alaun. Aufserdem wurde der Wolle für Dampfblau eine Vorbehandlung mit weinsaurer Zinnsalz- oder Zinnchloridlösung gegeben und der Baumwolle eine solche mit Zinnchlorid und darauffolgender Neutralisation in einem Sodabade. Aber die richtige Vorbereitungsflüssigkeit für Baumwolle war wohl die Lösung des englischen Zinnoxydnatrons mit darauffolgendem Schwefelsäurebad.[27] Die wichtigste Verbesserung jedoch erwuchs dem Dampfblau i. J. 1840 mit dem Ferrocyanzinn, welchem das seit dem J. 1841 bekannte „*Bleu de France*“ neben dem Gehalt der Druckfarbe an Ferricyankalium seine besondere Lebhaftigkeit und Reinheit der Nüance und seine grofse Beliebtheit bis zur Zeit des Anilinblaus zu verdanken hatte.

Die Dampffarben spielten in jener Zeit eine bedeutende Rolle im Baumwolldruck, und für sie alle war das Zinnoxydnatron eine ebenso willkommene Unterstützung, wie für das Dampfblau, um dem Artikel mehr Sicherheit, Leben und Solidität zu verschaffen. Sie erhielten gleichzeitig mit den seit d. J. 1844 allgemeiner in Aufnahme gekommenen Albuminfarben einen ansehnlichen Gebietszuwachs für den Verlust des ohnedem unbedeutenden, sehr unvollkommenen Oelfarbendruckes (vgl. 1875 218 376). Zuerst wurde vorzugsweise Ultramarinblau mit einer Mischung von Eieralbumin und Gummiwasser auf ganz feine Gewebe und in leichten Mustern aufgedruckt und gedämpft, um das Eiweifs in dem heifsen Dampfkasten zu coaguliren und damit die blaue Körperfarbe auf dem Baumwollgewebe mechanisch zu befestigen. Dann wurden aber auch andere Körperfarben in gleicher Weise und für gröfsere Muster verwendet, wie grüner Ultramarin, Schweinfurter Grün,

[27] Vgl. 1846 **100** 60. 1847 **104** 44. 1850 **117** 155. **118** 204. 1852 **125** 201. **126** 77. 1854 **134** 238. 1857 **144** 66. 1865 **177** 318.

durch Arsenik gefälltes Chromoxyd, chromsaures Blei, Ocker, Schwefelcadmium, Zinnober, Mennige und Cochenillecarmin.

Das Eieralbumin[28] ist ein theures Fixationsmittel, das nicht zu viel Zusatz von Gummiwasser oder Tragantschleim verträgt, wenn die Druckfarbe einigermafsen echt sein soll; seine Beschaffung war in den ersten Zeiten mit vielen Umständlichkeiten verknüpft, da es in den Druckereien selbst bereitet und getrocknet werden mufste. Man suchte darum bald nach einem billigeren Ersatz und glaubte ihn i. J. 1848 in dem Lactrin (vgl. 1849 113 35. 1870 195 94), welches den englischen Fabriken wohl schon früher bekannt gewesen sein mag, gefunden zu haben. Das in ammoniakalischem Wasser gelöste Caseïn ist zwar für den Druck eine in jeder Beziehung vortreffliche zügige Verdickung, wenn sie frisch bereitet ist; aber als Befestigungsmittel im Dampfkasten wirkt es zu schwach, so dafs es nur für unechte Ausarbeitungen angewendet werden kann. Eine Zeit lang sollte auch der Kleber (vgl. 1860 155 308. 445. 157 222. 1867 183 53), theils in Zuckerkalk, theils in Essigsäure gelöst, das Eieralbumin ersetzen. Er befestigt zwar die Körperfarben in etwas soliderer Weise als das Caseïn, verursacht aber wegen der Unbeständigkeit seiner Lösung viele Schwierigkeiten beim Druck und ist deswegen ganz aufgegeben worden. Dagegen hat in späterer Zeit das Blutalbumin[29], was die Echtheit der befestigten Farben betrifft, das Eieralbumin vollkommen ersetzt; zugleich ist dasselbe ein besseres Verdickungsmittel als das letztere und kann und mufs ohne Beimengung anderer Verdickungsmittel gedruckt werden. Nur eignet es sich für ganz zarte Nüancen nicht wegen seiner Färbung, welche man ihm schon durch verschiedene Mittel zu entziehen gesucht hat, ohne dafs es gelungen wäre, ein vollkommen farbloses Blutatbumin darzustellen, oder das gefärbte Product zu bleichen. Es ist mit der Zeit eines der unentbehrlichsten Hilfsmittel der Baumwolldruckerei geworden und wird dasselbe heutzutage für eine grosse Anzahl Ausarbeitungen und in bedeutenden Mengen verwendet.

Ende der 30er Jahre entstanden eigene Fabriken für die Extraction der Farbhölzer (vgl. *1839 74 226. *1846 99 188. 277. *1849 113 184). Die Färbereien benutzen heute noch die geraspelten oder zu einem feinen Pulver gemahlenen Farbhölzer. Die Druckereien aber waren von jeher genöthigt, sich für die Dampffarben in mehr oder weniger vortheilhaften Apparaten die geraspelten Hölzer in mühsamer Weise selbst abzukochen, um nur die klare Lösung zu verwenden. Die Einführung der starken käuflichen Blauholz-, Rothholz-, Quercitron-, Füstel-

---

[28] Vgl. 1822 **9** 270. 1826 **20** 283. 1853 **128** 237. 1857 **143** 295. 1872 **206** 56. 1876 **219** 93.

[29] Vgl. 1863 **170** 158. 1864 **172** 80. 1866 **179** 59. **181** 476. 1869 **193** 245. 1874 **211** 387. **214** 221. 1875 **218** 531. 1876 **219** 84. 93. 1879 **233** 430.

und Kreuzbeerenextracte brachte mithin der Fabrikation der Dampffarben auf sämmtlichen Geweben eine wesentliche Erleichterung. Noch wichtiger war *Broquette*'s Erfindung der Farblacke, speciell für den Woll- und Seidendruck, welche er i. J. 1847 durch Fällung der genannten Extracte mit Alaun-, Zinnsalz- oder Chlorzinnlösung bereitete. Man erhielt mit denselben die Farbstoffe in concentrirter und von Verunreinigungen freier Form, druckte sie in saurer Verdickung auf die Stoffe, dämpfte und erzielte damit, namentlich auf mit Zinn vorbereiteter Waare, viel lebhaftere und glänzendere Farben als mit den Extracten. Die am meisten gebrauchten Lacke sind der Füstel-, Kreuzbeeren- und der Cochenillelack geblieben.[30] Demselben Zweck diente auch der Indigocarmin[31], welcher von dieser Zeit an statt der durch ihren grofsen Säuregehalt oft unbequemen Indigolösung für blauen, grünen und modefarbigen Wolldruck eingeführt wurde. Das i. J. 1860 in England fabricirte trockene Purpurblau[32], welches eine dem teigförmigen indigoschwefelsauren Natron nahe verwandte Zusammensetzung hat, vermochte den Indigocarmin nicht zu verdrängen. Gleichzeitig mit seinen anderen Lacken brachte *Broquette* noch einen reinen Orseille-Thonerdelack in Handel, für Lila auf Wolle; dieser erregte durch die Lebhaftigkeit der mit ihm erzielten Farben seiner Zeit Aufsehen, doch verlangte das Lila nach dem Dämpfen ein schwaches Kalkbad, wodurch jedenfalls das Cochenilleroth als Nebenfarbe unmöglich gemacht und der Verwendung des Lackes eine wesentliche Beschränkung auferlegt wurde (vgl. 1851 119 59).

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Methylanilin und Methylalkohol; von Bardy.

Als das Methylanilin für die Anilinfarben-Industrie eine Bedeutung zu gewinnen anfing, versuchte *Bardy* für die Darstellung dieses Productes das kostspielige Jodmethyl durch Brom- und Chlormethyl, zuletzt durch salpetersaures Methyl zu ersetzen. Obgleich die Fabrikation der letzteren Verbindung mit vielen Umständlichkeiten und mit bedeutenden Gefahren verbunden war, zumeist von der grofsen Unreinheit des damaligen käuflichen Holzgeistes herrührend, so wurden doch im Ganzen mehr als 40 000^k salpetersaures Methyl dargestellt und für die Methylanilin-Bereitung verwendet. Das auf diesem Weg erhaltene Methylanilin liefs viel zu wünschen übrig; insbesondere enthielt es

[30] Vgl. 1844 **93** 240. 1862 **166** 229. 1877 **224** 96.

[31] Vgl. 1851 **119** 369. **121** 228. 1853 **129** 224. 1861 **160** 392. **161** 231 867 **185** 66.

[32] Vgl. 1853 **129** 224. 1857 **146** 366. 1861 **159** 318.

häufig Nitroproducte, welche auf die Nüance des Methylviolettes einen nachtheiligen Einflufs ausübten und überhaupt viel Umständlichkeiten und Arbeit in der Violettfabrikation verursachten. Diese Methode ist aber so interessant, dafs sie gewifs verdient, neben den anderen Verfahren, das Anilin zu methyliren (vgl. 1878 230 245), mit verzeichnet zu werden, um so mehr als sie im Grofsen ausgeführt wurde. Doch war es natürlich, dafs *Bardy* dieselbe verliefs, als der neue Weg, das Methyl durch Einwirkung von Holzgeist auf Anilinchlorhydrat in das Anilin einzuführen, durch *Berthelot*'s Arbeiten bekannt wurde. Anfänglich bot auch dieses Verfahren grofse Schwierigkeiten, wieder in Folge der im käuflichen Holzgeist enthaltenen Verunreinigungen. Das so dargestellte Methylanilin war dem mit Jodmethyl bereiteten bei Weitem vorzuziehen wegen seines reicheren Gehaltes an Dimethylanilin, mit welchem ein viel blaueres Violett und eine bedeutend gröfsere Ausbeute desselben erzielt wurde. Aber die Beschaffung eines Autoclaven für den ungemein hohen Druck von 200^{at} stiefs auf unendliche Schwierigkeiten, bis endlich eine Maschinenfabrik sich herbeiliefs, einen solchen zu liefern, indem sie ausdrücklich jede Verantwortung für etwaige Explosionen und die damit verbundenen Unglücksfälle von sich wies. Es wurde mit diesem Druckkessel länger als $^1/_2$ Jahr ohne allen Anstand und ohne irgend welchen Unglücksfall gearbeitet, während unterdessen *Bardy* seine Versuche, den käuflichen Holzgeist von seinen Verunreinigungen, insbesondere vom Aceton und von den durch Zusatz von Schwefelsäure sich verkohlenden Bestandtheilen; vollkommen zu befreien, fortsetzte und glücklich durchführte. Mit dem reinen Methylalkohol war es jetzt möglich, das Methylanilin in gröfseren Kesseln unter Anwendung eines Druckes von nur 25 bis 30^{at} zu erzeugen. Von nun an hatte die Fabrikation des Methylviolettes eine sichere Grundlage gewonnen und sie entwickelte sich auf derselben seit dem J. 1867 in dem Mafse in Frankreich, England, Deutschland und in der Schweiz, dafs die tägliche Gesammtproduction des Violettes in diesen Ländern sich heute auf mehr als 2000^k beziffert.

Es wurde damals vorgeschlagen, den Methylalkohol in Ameisensäuremethyläther überzuführen und aus diesem den reinen Methylalkohol zu gewinnen. Doch waren die zugleich vorgeschlagenen Methoden, den Methylalkohol mit Wasser, Braunstein und Schwefelsäure oder mit einer gesättigten Lösung von Oxalsäure in Glycerin zu destilliren, oder denselben einfach mit krystallisirter Ameisensäure zusammenzubringen, theils unausführbar, theils kostpielig, theils mangelhaft in der Ausbeute. Wird Methylalkohol mit einem Salz der Ameisensäure versetzt, mit Salzsäuregas übersättigt und destillirt, so entwickeln sich sehr lästige saure Dämpfe, und wenn die Einwirkung der Salzsäure etwas länger dauert, so bildet sich fast nur Chlormethyl; überdies ist das Einleiten des Salzsäuregases eine sehr langwierige Operation.

Aber der Weg ist der richtige, sowie man denselben in der von *Bardy* in den Sitzungsberichten der *Société d'Encouragement*, 1879 S. 173 mitgetheilten, in Gemeinschaft mit *L. Bordet* ausgeführten Weise abändert.

Läfst man ein Gemenge von Methylalkohol und käuflicher, also wasserhaltiger Salzsäure auf trockenes ameisensaures Natron einwirken, so geht der Alkohol fast augenblicklich und beinahe vollständig in Ameisensäuremethyläther über, welcher bei seinem niedrigen Siedpunkt von 32° sich sehr leicht abdestilliren läfst. Auf Zusatz von so viel möglichst concentrirter Natronlauge, als die Ameisensäure zur Bindung erfordert, zerlegt sich dieser Aether schon in der Kälte in ameisensaures Natron und in einen ziemlich hochgrädigen Methylalkohol, welcher sogleich bei der ersten Destillation mit 0,901 bis 0,889 sp. G. übergeht, worauf er, einmal über Potasche und einmal über Natrium abdestillirt, ein fast wasserfreies, ganz reines Product in einer von der theoretischen Berechnung wenig abweichenden Menge liefert. Das zurückbleibende ameisensaure Natron kann nach dem Trocknen wieder benutzt werden, um eine neue Portion Methylalkohol in Ameisensäureäther überzuführen; auch läfst sich das Verfahren noch billiger ausführen, wenn man das Natronhydrat durch Aetzkalk ersetzt und von ameisensaurem Kalk ausgeht.

Diese Reindarstellung des Methylalkohols ist kurz schon (* 1879 233 246. 496) besprochen worden, wo insbesondere über *Bardy*'s Verbesserung der Methode von *Krämer* und *Grodsky*, den käuflichen Holzgeist quantitativ zu prüfen, berichtet worden ist. *Bardy* hat nach dieser von ihm modificirten Methode viele Sorten Holzgeist untersucht; für die besten ergab sie 94 bis 95 Proc., für die schwächeren 35 bis 40 Proc. Methylalkohol, während das Alkoholometer manche Sorten bis zu 99° stark anzeigt.

Ist ein Holzgeist mit Weingeist vermischt, so ist die Analyse nicht mehr richtig, weil dann ein Gemenge von Jodmethyl und Jodäthyl überdestillirt. Um sich von der Anwesenheit des Weingeistes im Holzgeist zu überzeugen, behandeln *Bardy* und *Riche* den zu untersuchenden Alkohol mit Schwefelsäure und übermangansaurem Kali, wobei nur der Weingeist, nicht aber auch der Holzgeist, in den entsprechenden Aldehyd übergeht. Der Manganoxydniederschlag wird durch einen Zusatz von unterschwefligsaurem Natron aufgelöst, worauf einige Tropfen einer verdünnten Lösung von Rosanilinchlorhydrat zugefügt werden (vgl. 1877 223 652). Enthält der Holzgeist nur eine Spur Weingeist, so wird der entstandene Aldehyd das Fuchsin in Violett überführen und die Flüssigkeit violett färben.

Ist umgekehrt ein Weingeist durch Methylalkohol verfälscht und soll dieser nachgewiesen werden, so wird nach einem täglich in *Bardy*'s Laboratorium ausgeführten Verfahren die zu untersuchende Flüssigkeit mit Jod und amorphem Phosphor behandelt und das Destillat mit

Anilin zusammengebracht. Reiner Weingeist liefert hierbei nur Aethylanilin, unreiner ein Gemenge von Aethyl- und von Methylanilin. Wird nun das methylirte Alkaloid isolirt, dann mit salpetersaurem Kupfer erhitzt und das erhaltene Product in Alkohol aufgelöst, so wird die Lösung eine gelbe Färbung annehmen, wenn reiner Weingeist untersucht worden ist, eine violette aber, wenn nur 1 Proc. Methylalkohol in dem fraglichen Weingeist enthalten war. Diese Farbenreaction läfst sich auch auf Wolle übertragen, so dafs es möglich ist, das Resultat der Untersuchung actenmäfsig aufzubewahren. *Kl.*

Miscellen.

H. O. Schulze's Schraubensicherung.

H. O. Schulze in Bromberg-Okollo (*D. R. P. Nr. 5203 vom 24. August 1878) wendet zur Schraubensicherung kein äufseres Hilfsmittel an, sondern er hindert das Losdrehen der Mutter durch Erhöhung der Reibung auf den Gewindegängen, welche er dadurch erzielt, dafs er den Schraubenbolzen auf die Länge des Gewindes spaltet und nach Anziehen der Mutter einen Keil von oben in den Spalt treibt. Statt eines Flachkeiles kann zum Auseinandertreiben des gespaltenen Gewindebolzens auch ein conischer Stift benutzt werden, welcher in eine senkrecht zur Bolzenachse oberhalb der Mutter befindliche Bohrung des Gewindebolzens getrieben wird. Diese Sicherung erlaubt das Feststellen der Mutter in jeder Stellung und gestattet das Losdrehen derselben nach Beseitigung des Keiles. Mit Rücksicht auf den letztgenannten Umstand empfiehlt sich namentlich die Anwendung des cylindrischen Querkeiles (Stiftes), da sich derselbe leichter entfernen läfst. Die Erhöhung der Reibung zur Schraubensicherung wurde schon von *Wiles* (*1879 **231** 411) angewendet, welcher jedoch nicht den Bolzen, sondern die Mutter spaltet.

Rotirendes Druckrohrgestänge für Bergwerkspumpen.

Eine wesentliche Neuerung für Grubenwasserhaltungen, welche von *A. Baehcker* in Breslau (*D. R. P. Nr. 6839 vom 5. März 1879) herrührt, besteht darin, bei der Aufstellung der Maschine ober Tags das auf- und niedergehende Gestänge dadurch entbehrlich zu machen, dafs die Steigrohre selbst zur Bewegungsübertragung von der Maschine zur doppeltwirkenden Grubenpumpe benutzt werden. Der Rohrstrang wird zu diesem Zweck von der Schwungradwelle einer horizontalen Dampfmaschine mittels Kegelrädern einem Königsstock gleich in Drehung versetzt und diese Drehung unten in der Grube wieder durch Kegelräder einer Kurbelwelle mitgetheilt, an welcher die doppeltwirkende Pumpe hängt Der Druckwindkessel ist concentrisch über dem unteren Ende des Steigrohres angebracht.

Dichtungsmaterial für Dampfleitungen.

Zur Herstellung eines Dichtungsmaterials für Dampfleitungen, welches auch als schlechter Wärmeleiter zum Einhüllen von Röhren u. dgl. verwendbar ist, werden nach *J. Kathe* in Deutz (*D. R P. Nr. 6450 vom 5. Januar 1879) 20 Th. Fäden von Hanfthauen zu Halbzeug gemahlen, dann mit 40 Th. Asbest. 20 Th. Schlackenwolle und 20 Th. Holzstoff in einem Holländer gemischt. Die Masse wird nun auf der Bütte zu Platten geschöpft. mit Wasserglas getränkt und getrocknet.

Neues Kühlgefäfs.

Um Flüssigkeiten zu kühlen, die nicht mit dem Eise in Berührung kommen oder durch das Schmelzwasser verdünnt werden sollen, schlägt *H. Hildebrand* in Scheckthal (*D. R. P. 1894 vom 28. December 1877) Flaschen mit abnehmbarem Boden vor. Das Eis wird in ein cylindrisches Glasgefäfs gefüllt, dieses in die Flasche gebracht, der mittels Gummi gedichtete Glasboden angedrückt und durch einen übergreifenden Blechdeckel befestigt und nun erst die zu kühlende Flüssigkeit eingefüllt.

C. Odling's Verschlufs für Grubenlampen.

Zu der grofsen Anzahl von Vorschlägen in Bezug auf Construction von Sicherheitslampen, welche zu öffnen für den Arbeiter möglichst erschwert oder ohne Verletzung der Lampe geradezu unmöglich sein soll, ist vor Kurzem wieder ein neuer hinzugetreten. Die Lampe von *C. Odling* in Nottingham (*D. R. P. Nr. 5200 vom 8. October 1878) hat folgende Einrichtung: Lampe und Oelgefäfs sind zusammengeschraubt und das Zurückdrehen der Schrauben wird durch einen Bolzen verhindert, der, durch beide Theile gehend, mittels einer starken Spiralfeder niedergedrückt wird. Feder und Bolzen sind von den bezüglichen Gefäfsen vollständig eingeschlossen, und es kann die Lösung der Verbindung nur dadurch erfolgen, dafs mittels hydraulischer Pumpe durch das Oelgefäfs hindurch Wasser unter den Bolzen geprefst und dieser mittelbar, mit Hilfe einiger zwischenliegenden Stücke, gehoben wird.

Der praktische Werth der Construction steht auf gleichem Punkte wie der solcher Lampen, zu deren Oeffnen, bezieh. Schliefsen die Anwendung von Löthkolben, starken Magneten u. dgl. erforderlich ist. Mögen solche Constructionen vom theoretischen Standpunkte aus auch vollkommen richtig sein, praktisch brauchbar sind sie nimmer; denn entweder sie besitzen zu viele bewegliche, bezieh. zart construirte Theile, sind also dem Zerbrechen oder Versagen zu sehr ausgesetzt, oder ihre Vorrichtung erfordert zu viel Zeit.

Bei Anwendung von Sicherheitslampen kann es sich ja wesentlich nur um zweierlei handeln. Entweder die Lampe wird, wie auf den meisten Werken Englands, von den Arbeitern regelmäfsig gebraucht; dann ist auch damit zu rechnen, dafs möglicherweise zwei oder drei Mal täglich mehrere Hunderte von Lampen vorzurichten sind, wobei natürlich das kleinste Mehr von auf eine solche zu verwendender Zeit für das Werk eine nicht unbeträchtliche Mehrausgabe im Gefolge hat. Oder die Lampen werden, wie auf vielen deutschen Werken, nur benutzt, um vor dem Einfahren der Mannschaft die Grube zu untersuchen; die Häuer erhalten dieselben nur vor besonders gefährdeten Punkten zur Arbeit selbst in die Hand. In letzterem Falleist ein besonderer, schwierig zu lösender Verschlufs nicht nöthig, denn die Untersuchung wird von Beamten oder besonders zuverlässigen Arbeitern ausgeführt, welche recht wohl mit der Gefahr vertraut sind, welche das Oeffnen der Lampe bedingt; die Arbeiter aber erkennen schon daraus, dafs sie überhaupt die Lampe erhalten, dafs besondere Gefahr bei der Benutzung eines offenen Lichtes vor ihrem Arbeitspunkte vorhanden sei. *S—l.*

Kovacevic's Vorschlag zur Verhütung der statischen Induction in Kabeln.

Der Secretär der Telegraphendirection in Agram, *Ferd. Kovacevic*, macht im *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 438 den Vorschlag, die Telegraphenkabel anstatt mit nur einem mit zwei Leitern zu versehen und diese beim Telegraphiren zu einer Schleife zu verbinden, indem man am gebenden Ende die beiden Pole der Telegraphirbatterie mit den beiden Enden der zwei Leiter verbindet, am empfangenden Ende dagegen zwischen die beiden Leiterenden die Elektromagnetspulen des Empfängers einschaltet. Man würde dann im Kabel gar keine statische Ladung erhalten können, weil jeder der beiden Leiter die Schutzhülle und das sie umgebende Wasser gleich stark, aber entgegengesetzt zu laden strebten. Man würde demnach auf den Kabeln alle

auf oberirdischen Linien benutzten Telegraphenapparate verwenden können und dazu den grofsen Vortheil erreichen, dafs die im Leiter und der Schutzhülle aufgespeicherte Ladungselektricität nicht das Bestreben hätte, durch die isolirende Hülle sich zu vereinigen, worunter das Kabel leidet. Dies müfste man allerdings durch die höheren Herstellungskosten und den gröfsern Leitungswiderstand im Kabel erkaufen.

Telegraphirgeschwindigkeit.

Am 13. Juli 1879 wurden von der Central-Telegraphenstation in London aus mehrere Versuchsreihen über die Leistung des Wheatstone'schen automatischen Telegraphen angestellt. Es ergaben sich dabei nach dem *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 448 folgende Zahlen:

Nr.	Telegraphenlinie	Länge km	Wörter in 1 Min.	Batterie-Elemente
1	London-Bristol-Leeds-London	864	90	60 Bichromat
2	London-Aberdeen	872	90	120 Daniell
3	London - Manchester - Bristol - London - Aberdeen (arbeitete nicht ohne ein Relais)	1646	?	120 „
4	London - Exeter - Bristol - Manchester - Glasgow-Edinburg-London (mit Relais in Manchester)	1719	58	60 Bichromat
5	London - Glasgow - Manchester - Bristol - Exeter-London-Aberdeen (mit Relais in Manchester und in London)	2527	88	120 Daniell
6	London - Aberdeen - London - Glasgow - Manchester - Bristol - Exeter - London (Relais in Newcastle, London, Manchester)	3399	78	80 Bichromat

Bei Nr. 6 blieb die Geschwindigkeit dieselbe, wenn das Relais in London aus dem Stromkreise herausgenommen wurde; sie sank auf 53 Wörter herab, wenn auch noch das Relais in Manchester entfernt wurde. *E—e.*

Herstellung geprefster Gegenstände aus Steinnufs.

G. Guild in New-York (D. R. P. Nr. 6507 vom 3. Januar 1879) schlägt vor, Steinnufs zu feinem Pulver zu zermahlen und dieses feucht in Formen zu pressen, welche dann auf 125 bis 150^0 erwärmt werden. Die so erhaltenen Gegenstände werden getrocknet und polirt, geschliffen oder sonst wie weiter bearbeitet. Um eine gröfsere Härte zu erreichen, ist es empfehlenswerth, dem Pulver vor dem Pressen Albumin, Harz, Traganth oder sonst ein passendes Bindemittel zuzusetzen.

Ueber die Dichtigkeitsänderung des Stahles durch Härten und Anlassen.

C. Fromme (*Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 8 S. 352) hat das specifische Gewicht einer Reihe von 2,55 bis 7^{mm} dicken Stahlstäben im rohen Zustande, wie sie aus dem Handel bezogen waren, dann im glasharten (in Wasser gehärtet), gelb angelassenen, blau angelassenen und grauen Zustande bestimmt. Bezeichnet man das Volum des Stabes im rohen Zustande mit 1, so ergeben sich für die übrigen Zustände folgende Mittelwerthe:

Stabdicke . . .	7^{mm}	4^{mm},2	2^{mm},65	2^{mm},55
Roh	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Hart	1,00772	1,01000	1,01285	1,01210
Gelb	1,00347	1,00495	1,00660	1,00620
Blau	1,00217	1,00425	1,00370	1,00205
Grau	0,99957	1,00060	1,00055	0,99930
Stark geglüht .	—	1,00175	1,00215	1,00340

Beim Härten des Stahles erfolgt somit eine Abnahme des specifischen Gewichtes, d. h. eine Zunahme des Volums. Je dicker der Stab ist, um so weniger wird er gehärtet, d. h. desto kleiner ist die Volumzunahme. Durch Anlassen nimmt das specifische Gewicht wieder zu, das Volumen somit ab, bis es bei Grau etwa gleich dem rohen Zustande ist. Durch starkes Glühen und langsames Erkalten nimmt das specifische Gewicht dann abermals ab.

Ueber die Legirungen von Blei und Antimon.

F. de Jussieu (*Annales de chimie et de physique*, *1879 Bd. 18 S. 138) hat die Legirungen von Blei mit 13,79 bis 25 Proc. Antimon untersucht. Dieselben sind wenig beständig, geben aber beim Erhitzen auf Rothglut noch keine Dämpfe ab. In der Wärme scheiden sich Antimon reichere Verbindungen aus.

Ueber Fäulnifs.

Miquel (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 387 und 1552. *Bulletin de la Société chimique*, 1879 Bd. 31 S. 530) hat die in der Luft schwebenden organischen Keime untersucht und dabei stets Bakterien, zuweilen auch Rhizopoden, selten die Eier von Infusorien gefunden. Besonders grofs ist ihre Menge bei warmem feuchtem Wetter. Er hat ferner kürzlich ein neues geformtes Ferment aus der Klasse der Bakterien gefunden, welches aus Schwefel haltigen organischen Stoffen, selbst aus Kautschuk Schwefelwasserstoff entwickelt. In Verbindung mit dem Harnstoffferment ist seiner Einwirkung die Bildung von Schwefelammonium in Aborten zuzuschreiben.

Nach den Versuchen von *Downes* und *Blunt* (*Proceedings of the Royal Society*, Bd. 26 S. 488) ist das Licht der Entwicklung der Fäulnifsbakterien sehr hinderlich; weniger schnell ist die Wirkung des Lichtes auf die niederen Pilze. Durch Licht kann die Fäulnifs völlig gehindert werden.

Koch beschreibt eingehend das Conserviren und Photographiren der Bakterien. (Vgl. *F. Cohn: Biologie der Pflanzen*, Breslau 1877, Bd. 2 S. 399.)

Nach den Versuchen von *Boutroux* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 605) bildet das Milchsäureferment ovale, etwa $0^{mm},005$ lange Zellen, welche dem Auge meist als dünne, auf der Flüssigkeit schwimmende Haut erscheinen. Zu seiner Entwicklung ist freier Sauerstoff nöthig.

Pasteur und *Joubert* (*Comptes rendus*, 1876 Bd. 83 S. 5) zeigten, dafs die Umwandlung des Harnstoffes in kohlensaures Ammoniak durch ein lösliches Ferment bewirkt wird, welches aber durch die bekannten mikroskopischen Organismen erzeugt wird. *Miquel* hat nun gelegentlich der erwähnten Untersuchung dieses organisirte Harnstoffferment in der Luft und im Thau in der Nähe von Aborten und Fabriken, welche kohlensaures Ammoniak erzeugen, nachgewiesen.

In einer Reihe von Arbeiten zeigt *M. Nencki* (*Journal für praktische Chemie*, 1878 Bd. 17 S. 105. 1879 Bd. 19 S. 337. Bd. 20 S. 34), dafs bei der Fäulnifs der Proteïnsubstanzen zuerst die Hydratationsproducte auftreten, wie Peptone, Leucin, Amidovaleriansäure, Tyrosin, Glycocoll, sodann Kohlensäure, Ammoniak, flüchtige Fettsäuren und die Reductionsgase, wie Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Grubengas; ferner die für die Fäulnifs charakteristischen aromatischen Producte, das Skatol, Kresol, Indol und Phenol. Mit dem Auftreten des letzteren verschwindet das Tyrosin. Er erklärt dies dadurch, dafs die Fäulnifsorganismen Wasser in H + OH spalten. Er weist ferner nach, dafs die Spaltpilze auch bei fehlendem Sauerstoff lebensfähig sind, dafs Fäulnifs somit nicht an die Gegenwart atmosphärischer Luft gebunden ist. Die erwähnten Fäulnifsproducte (Indol Kresol und Phenol) sind aber Bakteriengifte; nach *Wernich*'s neuesten Versuchen gilt dies noch mehr vom Skatol, so dafs ähnlich wie bei den höher organisirten Wesen auch bei den Bakterien ihre eigenen Ausscheidungsproducte für sie Gifte sind. Für gewöhnlich tritt nur deshalb bei Luftausschlufs keine erhebliche Fäulnifs auf, weil die flüchtigen Fäulnifsproducte nicht entweichen können. Aehnlich wie durch die Hefe der Zucker zu Alkohol und Kohlensäure umgewandelt wird und mit der vollständigen

Ueberführung des Zuckers in die obigen Producte die Alkoholgährung vollendet ist, so verhält es sich mit der Fäulnifs. Für beide Processe ist der Zutritt oder Ausschlufs des Sauerstoffes gleichgültig. So wie der aus Zucker entstandene Alkohol durch die nur an der Luft vegetirenden Pilzformen zu Essigsäure und schliefslich zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird, ebenso werden bei Luftzutritt die durch die Fäulnifs gebildeten Fettsäuren, sowie gewisse Amidosäuren durch bestimmte Formen der Spaltpilze zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verbrannt. — Als Beispiel von Fäulnifs ohne Sauerstoff sind die Zersetzungen im Darm des Menschen hervorzuheben. Es ist ferner bemerkenswerth, dafs auch diese Versuche das Vorkommen von Bakterien bestätigen, welche der Siedhitzewiderstehen (vgl. 1876 **233** 175).

C. Kaufmann (*Journal für praktische Chemie*, 1878 Bd. 17 S. 79) zeigt, dafs die Fäulnifs des Blutes sowohl bei gewöhnlicher Temperatur, als bei einer solchen von 40° vor sich geht, bei letzterer jedoch bedeutend schneller. Dieselbe geschieht anfangs fast nur durch *Bacillus subtilis*, später finden sich aufserdem Coccen.

Nach den Versuchen von *L. Brieger* (*Journal für praktische Chemie*, 1878 Bd. 17 S. 124) bestehen die flüchtigen Fettsäuren der menschlichen Excremente aus Essigsäure, normaler und Iso-Buttersäure, Valeriansäure und Capronsäure; höhere Fettsäuren liefsen sich dagegen nie nachweisen. Es sind dieses also die gleichen Fettsäuren, welche *Nencki* bei der Fäulnifs verschiedener Eiweifsstoffe erhielt. Aufserdem enthielten die Fäces stets Phenol, Indol und Skatol; die Zusammensetzung des letzteren scheint der Formel $C_{10}H_{11}N$ zu entsprechen. Stuhlgänge von Typhus und bei Durchfall enthielten kein Skatol.

Zur Bestimmung des Harnstoffes.

C. Mehu (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 175. 486) hat gefunden, dafs nach Zusatz von Zucker Harnstoff durch Natriumhypobromit, unter Entwicklung des gesammten Stickstoffes genau nach folgender Gleichung zersetzt wird: $CH_4N_2O + 3NaBrO = 3NaBr + CO_2 + 2H_2O + N_2$.

Vorkommen eines Wurmes in frischen Hühnereiern.

In New-York hat man kürzlich einen Wurm in einem frischen Hühnerei beobachtet, der einen abgesonderten dunkeln Körper von der Gröfse einer mittleren Linse bildet. *Dorner* (*Biedermann's Centralblatt*, 1879 Bd. 2 S. 714) hielt denselben für einen Saugwurm. Leider wurde nicht festgestellt, ob das fragliche Geschöpf eine Distoma war, welche als Schmarotzer im Darmkanal der Hühner lebt, und von welcher die Species *D. ovatum* schon öfter in Hühnereiern beobachtet wurde, nach Vorstehendem also daselbst häufiger aufzutreten scheint, als bisher geahnt wurde. Ob das Thier dem Menschen gefährlich werden kann, ist vorläufig nicht bekannt.

Kartoffeldüngungsversuche.

In Fortsetzung seiner Versuche über die Anwendung von Düngemitteln für Kartoffeln (1877 **228** 479) zeigt *M. Märcker* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 169, dafs die künstlichen Düngemittel durchweg vortrefflich wirkten, so dafs häufig Ertragserhöhungen von 4 bis 5^t Kartoffeln für 1^{ha} nachgewiesen werden konnten. Die günstigen Resultate wurden in vier hinter einander folgenden Jahren und auf den verschiedensten Bodenarten vom leichtesten Sandboden bis zum besten Rübenboden erzielt. Die künstlichen Düngemittel zeigten sowohl bei dem Anbau der Kartoffeln mit Stallmist, wie auch ohne denselben eine günstige Wirkung.

Durch Anwendung von Superphosphaten ohne gleichzeitige Stickstoffgabe wurden Ertragserhöhungen nicht erzielt, wohl aber wurden die Erträge durch einseitig Stickstoff haltige Düngemittel sehr bedeutend gesteigert. Eine späte Kopfdüngung mit Chilisalpeter ist aber verwerflich, weil dadurch der Stärkemehlgehalt erheblich herabgesetzt wird.

Für Kartoffeln ohne Stallmistdüngung ist eine reichliche Stickstoffdüngung neben gewissen Mengen Phosphorsäure erforderlich; bei den vorliegenden Versuchen bewährte sich ein Gemenge von 40k Stickstoff auf 1ha neben 30 bis 40k löslicher Phosphorsäure. Für Kartoffeln mit Stallmistdüngung soll man entweder reine Phosphorsäuredüngung — 30 bis 40k lösliche Phosphorsäure auf 1ha — geben, oder dieselbe durch eine Beigabe von 15 bis 20k Stickstoff im Chilisalpeter verbessern.

Ueber die Verdaulichkeit des normalen Pferdefutters.

Wie *E. v. Wolff* in den *Landwirthschaftlichen Jahrbüchern*, Supplement 1879 S. 6 mittheilt, erhielt ein 500k schweres Pferd, welches täglich eine Arbeit von 475000mk zu verrichten hatte, in 8 Einzelperioden von je 14tägiger Dauer täglich an Futter:

Periode Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Wiesenheu .	10	8	7	6	4	4	1	10k
Hafer . . .	—	2	2	4	4	6	6	—
Weizenstroh	—	—	1	—	2	—	2,06	—
Trockensubstanz im:								
Wiesenheu .	8524,0	6741,6	5831,0	5014,8	3343,2	3420,8	855,2	8652g
Hafer . . .	—	1750,6	1750,6	3501,2	3510,2	5251,8	5251,8	—
Weizenstroh	—	—	833,0	—	1675,4	—	1723,2	—

Das verabreichte Futter enthielt in der Trockensubstanz:

	Rohproteïn	Rohfett	Rohfaser	Stickstofffreie Extractstoffe	Reinasche und Sand
Wiesenheu . .	9,51	2,79	30,46	47,40	9,84 Proc.
Hafer	13,12	6,27	11,72	64,70	4,19 „
Weizenstroh .	3,77	1,40	48,48	40,68	5,67 „

Hiervon wurden verdaut in Procent:

	Periode	Trocken-substanz	Organ. Substanz	Rohproteïn	Rohfett	Rohfaser	Stickstofffreie Extractstoffe
Heu . .	2 u. 8	47,95	50,39	56,05	21,42	38,86	58,35
Gesammt-futter	2	51,37	53,70	62,28	39,58	35,01	62,70
	4	55,82	58,53	68,86	55,40	36,77	65,92
	6	60,09	62,82	76,56	65,12	31,95	70,04
	3	48,95	50,98	62,29	44,06	34,81	58,37
	5	50,39	53,55	67,02	57,12	30,08	62,41
	7	60,96	63,93	76,54	66,97	37,88	70,40
Hafer allein	2	63,57	65,68	79,69	70,69	—	74,98
	4	67,07	69,49	80,58	77,06	28,99	73,86
	8	68,00	70,44	86,24	77,79	20,24	75,63
Stroh allein	3	18,52	17,43	27,17	67,06	26,89	3,54
	5	22,06	27,75	11,68	30,05	26,58	30,60
	7	51,35	56,08	44,20	100	54,28	55,56.

Für gewöhnlich entnimmt somit das Pferd dem als Häcksel dem Hafer beigemischten Stroh von Winterhalmfrüchten nur wenig Nährstoff. Der Hafer wurde in früheren Versuchen besser verdaut als in den vorliegenden.

Zucker aus Sorgho und Mais.

In der amerikanischen Abtheilung der Pariser Weltausstellung 1878 waren auch Sorgho- und Maiszucker vertreten. Nach den Analysen von *H. Pellet* (*Sucrerie belge*, 1879 Nr. 23) hatten dieselben folgende Zusammensetzung:

	Sorghozucker	Maiszucker
Zucker	93,05	88,42
Glycose	0,41	4,03
Wasser	1,72	1,46
Asche	0,68	1,46
Organische Stoffe . .	4,14	3,58
	100,00	98,95.

Verfahren zur Reinigung von Zuckerkalk oder Rohzucker mittels Glycerin.

Nach *C. Bögel* in Brieg (D. R. P. Nr. 6203 vom 8. November 1878) löst wasserfreies Glycerin grofse Mengen von Alkalien, alkalischen Erden, deren organischen und unorganischen Salzen, auch Farbstoffe und organische Verbindungen, nicht aber Zucker und Zuckerkalk. Um nun Rohzucker oder aus Melasse abgeschiedenen Zuckerkalk zu reinigen, werden diese Stoffe mehrere Mal mit Glycerin ausgezogen, dieses abgesaugt oder abgeschleudert. Der so völlig gereinigte Rohzucker wird nun in einem geschlossenen Gefäfse durch kurzes Digeriren mit absolutem Alkohol von dem letzten Rest Glycerin, welcher noch den Zuckerkrystallen anhaftet, befreit, und nach dem Abziehen des Alkohols im warmen Luftstrome schnell getrocknet. Hat man Zuckerkalk mittels Glycerin gereinigt, so ist das Abwaschen mit Alkohol nicht absolut nothwendig, sondern es genügt, wenn man den letzten anhängenden Rest Glycerin mittels heifsen Wassers entfernt. Man kann auch direct aus heifser Lösung gefällten Zuckerkalk dadurch schon etwas reinigen, dafs man nach der Fällung des Zuckerkalkes aus heifser Lösung dieser Glycerin zusetzt und nach kurzer Digestion mittels Schlammfilterpressen den Zuckerkalk von der Lösung trennt; ebenso kann man Rohzucker auch dadurch schon reinigen, dafs man denselben mit Glycerin einmaischt und dann die gemaischte Masse in Centrifugen füllt und das Glycerin abschleudert, hierauf schwach mit Dampf nachdeckt.

Zur Kenntnifs der Gährungsvorgänge.

Fortgesetzte Versuche von *F. Hoppe-Seyler* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 633) haben zur Feststellung folgender Punkte geführt: 1) Sowohl durch Fäulnifs als durch Einwirkung von Aetzalkalien gehen gewisse Kohlehydrate, ebenso Glycerin in Milchsäure über. 2) Sowohl durch Fäulnifs als durch Einwirkung von Aetzalkalien wird aus Milchsäure, also auch aus Kohlehydraten eine Reihe fetter Säuren gebildet, die nach ihrem Verhalten als normale Säuren charakterisirt sind. 3) Diese Säuren entstehen hierbei theilweise durch Synthese zahlreicher Reste der Milchsäure; es ist somit der Weg offen, aus Kohlehydrat oder Milchsäure fette Säuren von hohem Moleculargewichte, deren Kohlenstoffatomzahl durch 2 theilbar ist, entstehen zu lassen. 4) Diese fetten Säuren entstehen stets neben Wasserstoff und Ameisensäure, welche letztere durch weitere Einwirkung von Fäulnifs oder Aetzalkali in CO_2 und Wasserstoff umgewandelt wird. 5) Durch einen noch nicht sicher bestimmbaren Procefs entstehen bei der Fäulnifs von Kohlehydrat, Glycerin, Milchsäure auch Alkohole von zum Theil höherer Anzahl von Kohlenstoffatomen im Molecüle als 3 (der Zahl der Kohlenatome in der Milchsäure). Bei Einwirkung von Aetzalkalien auf Milchsäure oder Glycerin werden solche Alkohole nicht gewonnen, wahrscheinlich weil Alkohole im Entstehungszustande von Aetzalkalien unter Wasserstoffentwicklung in die Säure von gleichem Kohlenstoffgehalte übergeführt werden.

Diese Verhältnisse sind von hoher Bedeutung für das Verständnifs physiologischer Vorgänge; denn sie geben die ersten Andeutungen des Weges, auf welchem in Thieren und Pflanzen Fette gebildet werden, wenigstens bezüglich der Entstehung der fetten Säuren, während die Bildung des Glycerins und seine Verbindung mit fetten Säuren durch andere Processe erfolgen mufs, da die obigen die Aetherverbindungen und besonders die der Fette lösen und das Glycerin selbst zerlegen.

Fester Cyanwasserstoff.

H. Lescoeur und *A. Rigaut* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 310) haben gefunden, dafs die Umwandlung des Cyanwasserstoffes in die als Azulmin bekannte feste schwarze Masse sehr rasch durch eine Spur Cyankalium bewirkt wird. Durch Ausziehen des Azulmins mit Aether oder Benzol wurden farblose Blättchen von $(CNH)_3$ erhalten, während das Azulmin ein noch höheres Condensationsproduct $(CNH)_n$ ist.

Ueber die Absorption von Stickoxyd durch Eisenoxydulsalze.

Nach den Versuchen von *J. Gay* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 410) hängt die Menge des von schwefelsaurem Eisen absorbirten Stickoxydes von der Temperatur und der Spannung ab. Unter Atmosphärendruck erhält man bei 8⁰ das Verhältnifs $3FeSO_4 + 2NO$, von da bis 25⁰ nur noch $2FeSO_4 + NO$ und bei 25⁰ das Verhältnifs $5FeSO_4 + 2NO$. Durch Einleiten von Wasserstoff wird das Stickoxyd völlig ausgetrieben.

Ueber eine neue Bildungsweise der untersalpetrigen Säure und des Hydroxylamins.

Als *W. Zorn* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1509 eine concentrirte Lösung von Natriumnitrit durch den Strom von 4 Bunsen'schen Elementen elektrolysirte, konnte er am negativen Pol nur eine ganz unbedeutende Gasentwicklung beobachten. Dagegen bildeten sich ganz erhebliche Mengen Ammoniak, während sich untersalpetrigsaures Salz, sowie Hydroxylamin auch nicht in den geringsten Spuren nachweisen liefsen. Er ersetzte nun das Platin der negativen Elektrode durch Quecksilber, indem er von der Voraussetzung ausging, dafs sich auf diese Weise zunächst Natriumamalgam bilden müsse und dieses dann auf die bekannte Weise auf die Nitritlösung einwirke.

Der Versuch bestätigte dies vollkommen. Wendet man bei der Elektrolyse von Kalium- oder Natriumnitrit am negativen Pol eine Quecksilberelektrode an, so tritt an demselben nach kurzer Zeit eine ziemlich lebhafte Gasentwicklung ein und Ammoniak wird vorerst nicht gebildet; dieses tritt in gröfserer Menge erst auf, wenn in der Flüssigkeit kein Nitrit mehr vorhanden ist. Unterbricht man dann die Operation, neutralisirt die Flüssigkeit mit Essigsäure, so erhält man durch Fällen mit Silbernitrat reichliche Mengen Nitrosylsilbers. Wurde die Eelektrolyse nach Beginn der Ammoniakentwicklung noch länger fortgesetzt, so tritt nach dem Versetzen der neutralisirten Flüssigkeit mit überschüssigem Silbernitrat neben der Fällung von Nitrosylsilber stürmisches Aufbrausen der Flüssigkeit unter Abscheidung von metallischem Silber ein. Aber auch wenn die Elektrolyse nicht so lange fortgesetzt wird, bis alles Nitrit zersetzt ist, tritt, wenn auch in weit geringerem Grade, Reduction des zur elektrolysirten Flüssigkeit zugesetzten Silbersalzes ein. Es entsteht also bei der Elektrolyse von Nitrit stets Hydroxylamin. Die Ausbeute an Nitrosylsilber ist eine so günstige, dafs die neue Darstellungsweise unbedingt der früheren vorzuziehen ist; sie ist zudem ökonomischer, da der elektrische Strom wesentlich billiger als Natrium und zur Neutralisation sehr viel weniger Essigsäure nothwendig ist, da nur der weiter zersetzte Theil des Nitrites zu neutralisiren ist. Aber auch das Hydroxylamin entsteht in so reichlicher Menge, dafs man dasselbe, wenn es sich um die Darstellung von Nitrosylsilber handelt, aus der Lösung durch Quecksilberoxyd entfernen mufs, da es sonst das zunächst niederfallende Nitrosylsilber zerstört. Es ist ersichtlich, dafs auf dem genannten Wege sich keine grofsen Mengen von Hydroxylamin ansammeln können, weil das freie Hydroxylamin in wässeriger Lösung rasch in Ammoniak, Stickstoff und Wasser zerfällt.

Es ist noch zu erwähnen, dafs Nitrat bei der Elektrolyse ganz dieselben Producte liefert wie das Nitrit; nur dauert die Zersetzung noch einmal so lange, weil das Nitrat zuerst zu Nitrit reducirt wird.

Ueber die ozonisirende Eigenschaft ätherischer Oele.

G. Bellucci (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1700) hat Versuche über die ozonisirenden Eigenschaften von ätherischen Oelen, Kohlenwasserstoffen, von Blumen und anderen wohlriechenden Pflanzentheilen, von Alkoholen und Aldehyden, von künstlichen Parfümen u. dgl. untersucht. Er findet im Allgemeinen lebhaftere Wirkung im directen Sonnenlicht, und viele Substanzen wirken ozonisirend im Lichte, nicht aber im Dunkeln. Bei ein-

zelnen Oelen wurde beobachtet, dafs die durch Isolation eingeleitete Ozonisation im Dunkeln fortdauerte, während ohne Isolation im Dunkeln keine Wirkung wahrnehmbar war. Seine Ansichten über die Luft reinigenden Wirkungen der Riechstoffe in Kirchen, Gärten, bei der Toilette u. dgl. erscheinen gar zu sanguinisch.

Herstellung einer Bronzemasse zu directem Druck.

Nach *A. Wohlfarth* in Leipzig (D. R. P. Nr. 6916 vom 31. December 1878) gibt 1 Th. Bronze mit 2 Th. Wasserglas verrieben eine Druckfarbe, welche, in gewöhnlicher Weise auf die Druckformen oder Walzen vertheilt, direct auf Papier, Wachstuch oder Gewebe, sowie auf Holz- oder Metallflächen durch Druck übertragen werden kann. Der Bronzedruck trocknet sehr schnell und ist gegen Wasser unempfindlich, so dafs damit bedruckte Gewebe ohne Nachtheil gewaschen werden können, wenn nur nicht gerade kochendes Wasser dazu verwendet wird.

Beim Drucken ist darauf zu sehen, dafs die Masse nicht auf dem Farbtuche oder der Druckform erhärtet. Es ist daher ein Zusatz von 5 bis 10 Proc. Glycerin empfehlenswerth.

Ueber Bereitung des Fischleims; von Danilewsky.

Der Fischleim oder die Hausenblase wird bekanntlich aus der Schwimmblase verschiedener störartiger Fische dargestellt. Die Schwimmblase des Welses und des Karpfens liefert einen Fischleim von bedeutend geringerem Werth.

Nachdem die Blase aus dem Fisch heraus genommen worden ist, weicht man sie einige Tage in öfters zu erneuerndem kaltem, besser noch in lauwarmem Wasser ein, um sie von anhängendem Blut und Fett zu reinigen. Dann wird sie nach ihrer Länge durchschnitten, mit ihrer Aufsenseite nach unten auf eine Lage Bast ausgebreitet und dem Einflufs der Sonne und der Luft ausgesetzt. Hernach wird, da nur die innere Lage der Schwimmblase zu gebrauchen ist, dieselbe vorsichtig von der äufseren Hautschichte abgelöst — eine Arbeit, welche das vorhergegangene Einweichen wesentlich erleichtert. Die losgetrennte innere Blasenhaut wird nun in Blattform zwischen Leinwandtuch leicht geprefst und langsam getrocknet, so dafs sie sich nicht krümmen und nicht zusammenziehen kann. Von der trockenen Hausenblase werden dann 10 bis 15, von der Blase des Störs oder des Sevruge 25 und von der des Sterletes 25 bis 100 solcher Blätter zu einem Büschel zusammengegeben. 80 solcher Büschel bilden einen grofsen Bund, welcher in Matten verpackt wird. Früher wurde die Hausenblase in Streifen geschnitten, feucht zusammengeprefst und der Fischleim in Cylinder-, Hufeisen- oder in beliebiger anderer Form in den Handel gebracht. — Diejenigen Stückchen der inneren Blasenwandung, welche sich von dem äufseren Theile nicht loslösten, werden abgekratzt, mit den Fingern zu kleinen Krümchen geknetet, getrocknet und zu billigerem Preise für sich verkauft.

Ein guter Fischleim, wie er zum Klären, wohl auch zum Appretiren verwendet wird, soll vollkommen weifs, durchsichtig, auf der Oberfläche gleichförmig und perlmutterglänzend sein. Die beste Sorte heifst Patriarchenfischleim nach einem vor 200 Jahren verstorbenen Patriarchen von Moskau, dessen Fabrikat als das beste und reinste gerühmt wurde. Heutzutage werden in Rufsland ungefähr 2000^k Fischleim jährlich im Werth von 600 000 Rubel erzeugt. (Nach dem *Technologiste*, 1879 S. 515.) *Kl.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Beiträge zur Kenntnifs der Mechanik weicher Körper; von Prof. Friedrich Kick und Ferdinand Polak.

Mit Abbildungen.

(Schlufs der Abhandlung S. 257 dieses Bandes.)

2) *Schlagproben.* Zwei Cylinderchen aus reinem *Blei* wurden unter einem Fallwerke deformirt und zwar:

	Cylinder I	Cylinder II
Höhe	$15^{mm},1$	$18^{mm},1$
Durchmesser	$15^{mm},0$	$18^{mm},3$
Gewicht des Cylinders . .	$28^{g},6$	$54^{g},2$
Gewicht des Fallhammers .	$3^{k},5$	$6^{k},25$
Fallhöhe	$1^{m},5$	$1^{m},5$
Schlagarbeit	$5^{mk},25$	$9^{mk},375$
Höhe des durch einen Schlag deformirten Cylinders .	$8^{mm},1$	$10^{mm},5$.

Die Deformation war keine ganz regelmäfsige, indem sich am Umfange, wie dies bei weichem Blei gewöhnlich ist, Beulen zeigten. Rechnet man die Endhöhe, welche der kleine Cylinder hätte annehmen sollen, aus der Proportion $x : 10,5 = 15,0 : 18,3$ (indem wir den mafsgebenderen Durchmesser einsetzen), so findet man $x = 8,29$, der Fehler beträgt $0^{mm},19$ oder 2,3 Proc. und erklärt sich einerseits aus Unvollkommenheiten des Materials und dann daraus, dafs für den kleinen Cylinder die Schlagarbeit, bezogen auf das Gewicht, etwas zu grofs war; denn $28,6 : 54,2 = x : 6,25$ gibt $x = 4,94$ statt 5,25. Es hätte die Fallhöhe nach dem Gewichte bestimmt werden sollen; da man aber mit ganz gleichen Geschwindigkeiten arbeiten wollte, so waren die Cylindermafse nach den anzuwendenden Fallgewichten bestimmt, aber diese nicht so genau ausgeführt worden, als es erwünscht gewesen wäre.

Schlagproben mit Kupfercylindern, deren Abmessungen sich wie 15 : 18 und die Gewichte wie 23,8 : 40,9 verhielten, ergaben eine Uebereinstimmung mit unserem Satze, welche vollkommen befriedigen konnte. Der mittlere Fehler blieb unter 2 Proc.

Um jedoch die Giltigkeit des Satzes innerhalb weiterer Grenzen zu erweisen, wurde die Deformirung einerseits durch einen *Dampfhammer*, andererseits durch unser kleines *Schlagwerk* sowohl mit *Weichblei*-Cylindern, als mit solchen einer *Zinn-Blei*-Legirung vorgenommen.

Das active Gewicht des Dampfhammers und unseres Fallwerkes (abzüglich der Reibung) betrug 1339^{k} bezieh. $6^{k},7$; mithin verhielten sich die Schlagarbeiten bei gleicher Hubhöhe wie 1 : 199,8, rund 1 : 200. Möglichst in dasselbe Verhältnifs wurden auch die Gewichte der zu deformirenden, geometrisch ähnlichen Cylinder gebracht:

Bleicylinder I	II	Bleizinn-Legirung[1] III
$h = 65^{mm}$	$h = 60^{mm}$	$h = 60^{mm}$
$d = 55^{mm}$	$d = 50^{mm}$	$d = 50^{mm}$
$g = 1751^{g}$	$g = 1338^{g}$	$g = 1204^{g},5.$

Der Dampfhammer wurde gehoben, unterspreizt, um den Unterdampf völlig ablassen zu können, und durch Wegschlagen der Stütze fallen gemacht. Die wirksame Fallhöhe (Erhebung über der Ambofsbahn weniger restliche Höhe des deformirten Stückes) betrug 847^{mm}, 852^{mm} und 845^{mm}. Die Mafse der deformirten Stücke sind:

I	II	III
$h' = 16^{mm},6$	$h' = 12^{mm},4$	$h' = 18^{mm},2$
$d' = 110^{mm}$	$d' = 110^{mm},5$	$d' = 92^{mm}$

Die *kleinen* Vergleichscylinder sind durch folgende Daten gegeben:

	A	B	C
	$h = 11^{mm},1$	$h = 10^{mm},5$	$h = 10^{mm},3$
	$d = 9^{mm},33$	$d = 8^{mm},4$	$d = 8^{mm},4$
	$g = 8^{g},6$	$g = 6^{g},7$	$g = 5^{g},15$
Richtig gestellte Fallhöhe[2]	82^{cm}	86^{cm}	72^{cm}
Abmessungen der deformirten Stücke	$h' = 2^{mm},8$ $d' = 19^{mm},3$ (unregelmäfsig)	$h' = 1^{mm},9$ d' unbestimmt, weil zu unregelmäfsig	$h' = 2^{mm},8$ $d' = 15^{mm},8$
Das gerechnete	$h' = 2^{mm},81$	$h' = 2^{mm},08$	$h' = 3^{mm},0.$

Man ersieht, dafs die Uebereinstimmung bei dem Massenverhältnifs 1 : 200 eine vorzügliche genannt werden kann.

Abgesehen von den mit wachsender Geschwindigkeit geänderten Reibungsverhältnissen, liegt eine wesentliche Fehlerquelle im Material. Aus demselben gegossenen Cylinder herausgedrehte kleine Cylinder weichen im Ergebnisse etwas von einander ab. Bei vorsichtigem Gusse läfst sich bei Weichblei der Fehler sehr herabdrücken; gröfser ist er bei der Legirung gewesen, und es blieb bei einem der diesbezüglichen Controlversuche die Höhe des geschlagenen kleinen Cylinders $3^{mm},7$ (statt 3,0) — ein Beweis der Ungleichheit im Material. Bei Weichblei waren die Abweichungen sehr klein.

Um nicht zu breit zu werden, seien andere ähnliche Versuche übergangen. Nochmals aber sei hervorgehoben, dafs die Uebereinstimmung nicht erzielt werden kann, wenn sich die Materialien in kleinen Dimensionen anders verhalten wie in grofsen. So war bei Ausflufsproben mit Thon die für kleine Abmessungen aufgewendete

---

[1] Die Legirung bestand nach der Analyse aus 90 Proc. Blei, 9,52 Proc. Zinn, 0,24 Proc. Zink.

[2] Diese Richtigstellung fand mit Bezug auf das Gewicht der Cylinderchen statt, denn $A_1 : A_2 = G_1 : G_2$; und bei bekanntem Fallgewicht bestimmt sich die Hubhöhe. Die hierdurch entstehenden kleinen Unterschiede in der Geschwindigkeit erscheinen zulässig.

Arbeit gröfser, als sie nach unserem Satze hätte sein sollen, weil der Thon in kleinen Dimensionen leichter wasserarm, mithin steif wurde.

Abgesehen von solch störenden Eigenthümlichkeiten des Materials ist man berechtigt, mit verhältnifsmäfsig sehr kleinen Versuchskörpern zu arbeiten und aus den hierbei gewonnenen Resultaten numerische Schlüsse auf das mechanische Verhalten gröfserer Massen gleicher Natur und geometrisch ähnlicher Form zu ziehen. Wir haben für die nächsten Arbeiten die Richtung gegeben; sie sind mit gleichen Volumen und geänderten Abmessungen durchzuführen, um so auch den Einflufs dieser zu ermitteln.

Im Anschlusse seien einige Deformationserscheinungen besprochen, welche sich bei *Fall-* bezieh. *Schiefsversuchen* und beim *Walzen* ergaben.

Fallproben. Zunächst sei bemerkt, dafs geometrisch ähnliche Probestücke gleicher Masse mit gleicher Geschwindigkeit, gegen eine feste Wand auffallend, sich so deformiren, dafs sie geometrisch ähnlich bleiben. Hier ist die im bewegten Körper enthaltene Arbeitsgröfse proportional seinem Gewichte und fällt daher diese Erscheinung mit dem eingangs angegebenen Satze zusammen.

Die Figuren 3 bis 5 lassen die Art der Formänderung von Cylindern beim centralen Stofs gegen eine feste Platte erkennen; man erhält eine Stauchung, welche von der unmittelbar anprallenden Endfläche gegen die zweite abnimmt. Die Stauchung ist um so bedeutender, je bildsamer die Masse und je gröfser die Geschwindigkeit.

Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

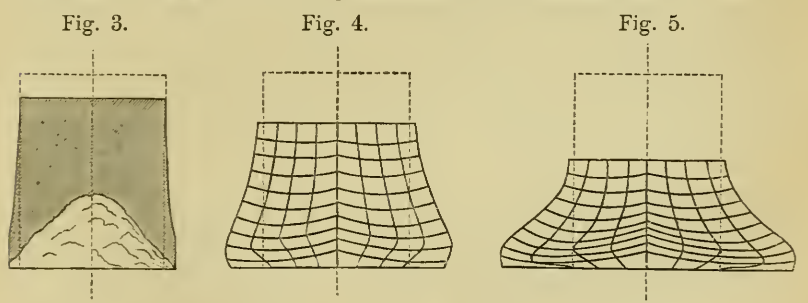


Fig. 3 gibt das Ergebnifs des Falles eines Cylinders aus etwas spröder (halbweicher) Porzellanmasse aus der Höhe von 8^m. Das deformirte Stück wurde mit feinem Drahte von oben bis gegen die halbe Höhe eingeschnitten und vorsichtig getheilt, wobei in den unteren Partien die Abtrennung nach einer Kegelfläche erfolgte — ein Beweis, dafs die nachfolgenden Partien sich an dem beim Stofse sich bildenden Kegel verschoben. Aehnliche Erscheinungen hat man auch bei Schiefsversuchen wahrgenommen. Von gufseisernen Kugeln, gegen Panzerplatten geschossen, blieb ein kegelförmiger Kern an der Platte haften, während die andere Masse zersplitterte.

Fig. 4 und 5 zeigen die Deformation *geschichteter* Porzellanmasse-Cylinder von bedeutend weicherer Masse, aus Fallhöhen von 4 und 6m. Auch diese Proben lassen erkennen, dafs die Massentheilchen der anprallenden Endfläche ihre gegenseitige Lage wenig ändern, dafs über ihnen ein allerdings sehr stumpfer Kegel sich bildet, über dessen Mantelfläche das seitliche Abfliefsen der nachfolgenden Theile erfolgt. Das Deformationsbild ist durch die im Materiale auftretenden Spannungen und durch die Unvollkommenheiten der Schichtung etwas beeinträchtigt. Die Figuren stellen natürlich die Mittelschnitte der deformirten Cylinder dar.

Indem bei Vorweisung der Versuchsproben stets die Frage gestellt wurde, in welcher Weise die nach zwei auf einander senkrechten Richtungen geschichteten Probestücke hergestellt wurden, so sei unser Verfahren beigefügt und auch die Art der Vornahme der Fallproben in Kürze besprochen.

Die Probestücke wurden aus weicher Porzellanmasse mit Hilfe zweier Weifsblechröhren quadratischen Querschnittes in der Weise hergestellt, dafs, nachdem eine dieser Röhren mit Porzellanmasse gefüllt war, diese Masse mit Hilfe eines Kolbens von gleichem Querschnitt in das zweite Rohr, welches mit ersterem in einem Bette passend eingelagert war, absatzweise hinübergeschoben und mittels eines feinen Drahtes die in das zweite Rohr eingetretene Masse abgeschnitten wurde. Die richtige Entfernung der Schnitte wurde dabei dadurch regulirt, dafs der Kolben in dem Rohre *II* von 5 zu 5mm festgestellt wurde. Die Schnittflächen wurden hierauf mit Saftfarbe bestrichen, wieder an einander gelegt und durch Vordrücken des Kolbens des Rohres *I* fest an die schon in der Röhre *II* befindliche Masse angedrückt, hierauf der Kolben *II* um 5mm zurückgestellt und die ganze Masse mit dem Kolben *I* vorgedrückt, wieder abgeschnitten u. s. f. und zwar so lange, bis das im Rohr *II* enthaltene Stück genau Würfelform hatte; dann wurde dieses einfach geschichtete Stück in um 90° gewendeter Lage wieder in das Rohr *I* übertragen und der ganze Vorgang noch einmal wiederholt, wodurch man einen Würfel erhielt, der aus lauter Lamellen quadratischen Querschnittes zusammengesetzt war. Aus diesem konnte man entweder die Probestücke direct ausstechen, oder aber, was sich besser bewährte, dünne Schichten schneiden und diese in den Probestücken an jene Stellen einschalten, deren Deformation man bestimmen wollte.

Die Fallproben wurden in der Weise erhalten, dafs auf obige Art hergestellte, jedoch cylindrische Probestücke von 55mm Höhe und 40mm Durchmesser gegen eine gehobelte Gufseisenplatte fallen gelassen wurden. Eine Art von Fallwerk vermittelte das Auftreffen in richtiger Stellung. An die mit der Wasserwage horizontal gestellte Platte waren zwei Drähte befestigt, deren obere Enden beiläufig 12m hoch gegen ein Paar in der Mauer eines Gebäudes eingelassene Tragpratzen mit Hilfe von Spannschrauben stark gespannt werden konnten. Diese vertical abgesenkelten Drähte dienten einem langen Schlitten zur Führung, an dessen unterem Ende mittels einer starken Nadel das Probestück in centrischer und richtiger Stellung befestigt wurde. Ein Paar Buffer verhinderten sowohl das Aufschlagen des Schlittens auf die Platte, wie auch die Beschädigung der Fallprobe nach erfolgtem Auftreffen. Durch eine Leine wurde dann der Schlitten bis zur betreffenden Höhe gehoben und durch Abschneiden derselben fallen gelassen.

Walzproben mit geschichteter plastischer Masse in geschlossenem und offenem Kaliber. Die Walzprobe Fig. 6, die durch Auswalzen eines auf die früher erwähnte Art mit einer geschichteten Mittelpartie versehenen, parallelopipedischen Probestückes im geschlossenen flachen rechteckigen

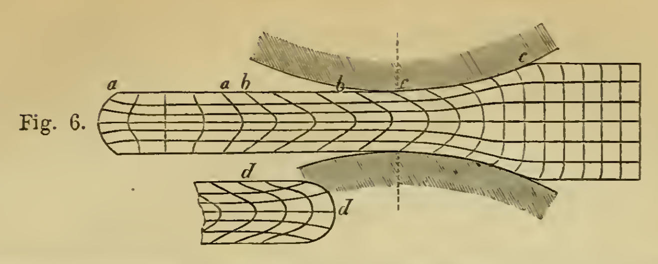


Fig. 6.

Kaliber erhalten wurde, beweist, dafs die Deformation im ausgewalzten Stücke keine gleichmäfsige ist. Der Anfang (*a a*) zeigt einen ganz analogen Vorgang wie den bei der Deformation durch Druck zwischen parallelen Platten, die unmittelbare Wirkung der Walzen auf das parallelopipedische Stück ist somit dem erwähnten seiner Zeit abgehandelten Vorgang sehr ähnlich; da aber die folgenden Theile des Walzprobestückes mit *den* schon deformirten verbunden sind, so gelangen sie nur unter Beeinflussung der bereits stattgehabten Deformation zum Auswalzen. Man ersieht auch aus Fig. 6, dafs die Umformung schon beginnt, ehe die Walzen die betreffenden Stellen ergriffen haben. Durch die Umformung der früher eingetretenen Partien wird die Mitte des Walzstückes relativ am Eintreten gehindert, und der zu ihrem Eintritt nöthige Druck wird durch eine Dehnung der äufseren Partien abgeleitet.[3] Es ist bei der Umformung noch zu bemerken, dafs auch, nachdem die Schichtenlage schon constant geworden ist (dargestellt in *b b* Fig. 6), die Deformation keine allmälig und gleichmäfsig vorschreitende Verjüngung des Querschnittes ist, sondern die Randpartien (*c c*) vollziehen ihre Umlagerung viel rascher als die mittleren, die sie erst beenden, wenn sie die engste Stelle des Kalibers erreicht haben. Das Endstück (*d d*) zeigt ganz besonders deutlich die Dehnung der äufseren Partien und die geringe Deformation der Mittelpartien des Endes.

Beim Walzen eines Probestückes zwischen glatten Walzen gilt alles eben Gesagte, nur dafs durch die Möglichkeit des Austrittes in seitlicher Richtung auch eine Breitung erfolgt, die eine Ungleichmäfsigkeit des Vorganges der Breite des Walzstückes nach ergibt, welche aber, nachdem der Vorgang in der Längsrichtung ein constanter geworden ist (wie bei *b b* Fig. 6), ebenfalls gleichmäfsig wird. Man sieht, dafs hierbei die Mittelschichten eine grofse Deformation erleiden, dünner werden. Durch den Querschnitt *e e* Fig. 8 nach der Linie *A B* Fig. 7 ist der Breitungsvorgang am besten charakterisirt, und wiederum gleicht er der Deformation eines Prismas von ursprünglicher Breite β, zwischen parallelen Platten gedrückt. Die aus dem

[3] Beim Luppenverwalzen bestätigt sich dies durch die immer wiederkehrenden Schuppenbildungen an der Oberfläche.

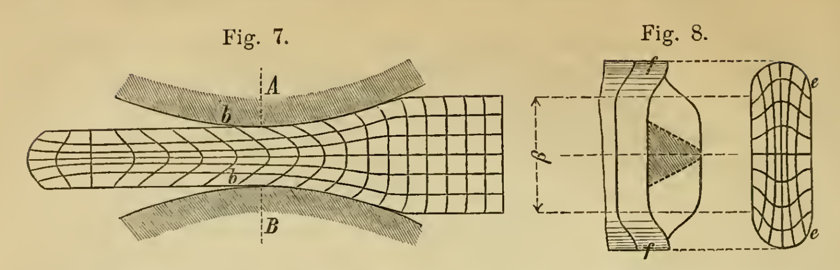


Fig. 7. Fig. 8.

Doppelvorgang der Streckung und Breitung sich ergebende Verwerfung einer Querschicht des Probestückes ist in *ff* veranschaulicht, welches die Oberfläche einer deformirten Schicht, nach Ablösung der nächstfolgenden (erfolgt bei dem getrockneten Probestücke), darstellt.

A. Trappen's Präcisionssteuerung mit allochroner Auslösung.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Es wurde schon wiederholt betont, dafs eine rationelle Ausbildung der Präcisionssteuerungen heute nur mehr in *einer* Richtung erstrebt werden kann — als thunlichste Vereinfachung des Mechanismus und dadurch Ermöglichung seiner Anwendung auch bei ungünstig beanspruchten und minder gut zu wartenden Maschinen. In diesem Sinne ist die neue Präcisionssteuerung von *A. Trappen*, technischer Director der *Märkischen Maschinenbau-Anstalt* in Wetter a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 2388 vom 6. Januar 1878), als entschiedener und bedeutsamer Fortschritt zu begrüfsen, dessen Werth wohl dadurch am klarsten bewiesen worden ist, dafs in dieser Form zum erstenmale die Präcisionssteuerung auch bei Walzenzugsmaschinen ihre Anwendung gefunden hat. Wer die ungewöhnlichen Verhältnisse kennt, welchen diese Maschinen in dem Getriebe eines Hüttenwerkes unterworfen sind, wird beurtheilen können, wie wenige der bekannten Präcisionssteuerungen hier am Platze sind, am wenigsten aber die tagtäglich neu auftauchenden — meistens nur in der Patentschrift verkörperten — angeblichen Verbesserungen derselben. Die geringste Anzahl bewegter Bestandtheile, solideste Construction derselben und reichliche Abnutzungsflächen sind hier selbstverständliche Bedingungen; jeder Richtungswechsel der in den Steuerungsorganen wirkenden Kräfte, welcher störende Oscillationen veranlassen könnte, ist zu vermeiden; die Kraftübertragung mufs so direct als nur immer möglich vermittelt werden. Eine weitere Bedingung endlich, die Erreichbarkeit von allen Füllungen zwischen 0 und 80 oder 100 Proc., welche bei Walzwerksmaschinen

unter allen Umständen vorhanden sein mufs, führt, in Verbindung mit dem früheren naturgemäfs auf die Anwendung der allochronen Auslösung (vgl. 1879 233 1).

Das Wesen derselben besteht, wie s. Z. ausführlich dargethan wurde, in der Kreuzung der Bewegungsphasen des Mitnehmermechanismus einerseits, des Auslösemechanismus andererseits, — in seiner einfachsten Form in der Einleitung einer ellipsenartigen Bewegung der Mitnehmerkante derart, dafs nach der Richtung der einen Ellipsenachse die Oeffnung des Steuerungsorganes stattfindet, während nach der Richtung des conjugirten Diameters der Abstand der zusammenarbeitenden Kanten zu- oder abnimmt, bis endlich der die Auslösung bedingende Werth Null erreicht ist.

Diese Ellipsenbewegung der Mitnehmerkante wird fast bei allen bis jetzt bekannten allochronen Präcisionssteuerungen durch den mittleren Punkt einer Excenterstange vermittelt, deren eines Ende mit der Steuerwelle einen Kreis beschreibt, das andere Ende dagegen, von einem Hebel geführt, eine angenäherte Gerade, so bei der Sulzer-Steuerung vom J. 1873 und principiell auch noch bei der gleichnamigen Steuerung vom J. 1878 (vgl. *1879 231 7. 96), bei den allochronen Steuerungen von *Socin und Wick*, *Walschaerts*, *Escher und Wyfs* (vgl. *1879 233 11. 13. 14).

A. Trappen dagegen wählt diesen eine Ellipse beschreibenden Punkt unmittelbar an dem Excenterring selbst und bringt hier die Mitnehmerkante k (Fig. 1 und 2 Taf. 26) an. Indem die mit der Schwungradwelle gleich rotirende Steuerwelle in der Richtung des Pfeiles sich dreht, beschreibt der Punkt k des Excenterbügels, dessen vorstehender Arm durch eine Lenkerstange erfafst wird, die in Fig. 2 in vergröfsertem Mafsstab herausgezeichnete Ellipse. Gegenüber dem Mitnehmer k ist die Anschlagkante a in der Ventilzugstange angeordnet, deren unteres Ende durch Vermittlung eines auf der Regulatorwelle r aufgekeilten Hebels dem Steuerexcenter mehr oder weniger genähert werden kann. Für die in Fig. 2 dargestellte relative Stellung von k zu a wurde die in der punktirten Linie sich bewegende Kante von a nur während des Wegstückes $9'$ bis 0 von k mitgenommen, um sofort im todten Punkte abzuschnappen und so die Füllung Null zu geben; je weiter aber a nach rechts verschoben wird, desto später findet dieses Abschnappen statt und desto höhere Füllungen werden erzielt. Das Aufeinandertreffen der ausgelösten Kanten und dem entsprechend das Anheben des Ventiles findet dagegen immer in der Gegend des Punktes $9'$ mit verhältnifsmäfsig geringer, jedoch rasch zunehmender Geschwindigkeit statt.

Auf diese Weise wird ein stofsfreier Gang der Maschine eingeleitet und die Dauer der Steuerungsbestandtheile selbst bei hoher Tourenzahl gewährleistet und so der wesentlichste Vorzug der *Trappen*'schen

Steuerung begründet. Die weiteren Einzelheiten derselben unterscheiden sich nicht von dem Hergebrachten; die in Fig. 1 angedeutete Anordnung des Cylinders wird übrigens nicht bei den Walzwerksmaschinen, sondern bei den gangbaren Formen von Dampfmaschinen der *Märkischen Maschinenbau-Anstalt* angewendet, welche gleichfalls mit *Trappen*'s Steuerung ausgeführt werden. Bei Walzwerksmaschinen erhält die gewöhnlich nur von dem Regulator bewegte Welle *r* (Fig. 1) noch einen Handhebel aufgesetzt, um bei vorkommenden Unfällen die Steuerung sofort auf Null zu stellen und so die Maschine rascher zum Stillstand zu bringen, als es durch Absperrung des Dampfventiles möglich wäre. *M-M.*

A. Sekowski's Steuerung für directwirkende Maschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 26.

Die der *Revue industrielle*, 1879 S. 94 entnommene Skizze Fig. 3 Taf. 26 stellt nur den Dampfcylinder dar, während der damit verbundene Pumpen- oder Gebläsekolben links an der Verlängerung der Kolbenstange angebracht wird. Der direct mit dem Dampfkolben verbundene Theil der Kolbenstange ist hohl und hat an den Enden je eine Oeffnung *a* und *a'*. Im Inneren der Kolbenstange bewegt sich der Steuerkolben, welcher durch Vermittlung des rechts in einem Ständer gelagerten doppelarmigen Hebels den Dampfschieber bewegt. Zum Anlassen der Maschine trägt dieser Doppelhebel am oberen Ende einen Handgriff.

Für die in der Figur gezeichnete Stellung des Dampfschiebers bewegt sich der Dampfkolben in der Richtung der Pfeile nach links, der Steuerkolben dagegen bleibt in der gezeichneten Lage zunächst vermöge des Ueberdruckes des durch die Oeffnung *a* einwirkenden Ausströmdampfes über die bei *a'* zutretende äufsere Luft, und weiters ertheilt ihm die Reibung der Zapfen, Stopfbüchsen und des Schiebers ein gewisses Beharrungsvermögen, welches die Kolbenreibung jedenfalls übertrifft. So gelangt der Dampfkolben bei unveränderter Schieberstellung an das linke Cylinderende; jetzt tritt die Oeffnung *a'* der hohlen Kolbenstange von rechts in den Dampfcylinder ein und gibt dem hier noch befindlichen Hochdruckdampf Zutritt hinter den Steuerkolben, welcher in Folge dessen nach links bewegt wird, den Schieber entsprechend nach rechts verstellt und ein neues Spiel einleitet. *R.*

Hochdruckturbine für Kleinindustrie.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Diese von *J. W. Stawitz* in München (*D. R. P. Nr. 3896 vom 23. Juli 1878) als Kleingewerbemotor construirte Turbine charakterisirt sich als horizontal gelagerte Achsialdruckturbine mit partieller Beaufschlagung. Den Leitapparat bildet eine innerhalb der Radschaufelzahl beliebige Anzahl von Rohren *g* (Fig. 1 und 2 Taf. 27), deren Mündungen mit auswechselbaren Mundstücken *h* versehen sind, um die Aufschlagswassermenge ändern zu können. Beim Laufrad ist die Anbringung der Zellen *f* bemerkenswerth, deren jede als besonderes Gefäfs hergestellt und mittels einer Kopfschraube am Radkranz *e* befestigt ist (vgl. Fig. 3 und 4). Die Kanten dieser Zellen an der Eintrittstelle sind messerscharf. Die Leitrohre sind so gestellt, dafs das Wasser an diesen Kanten ohne Stofs eintritt. Das Umherspritzen des verbrauchten Aufschlagwassers wird durch einen die Turbine umhüllenden Blechmantel *l* verhütet, welcher sich an den gufseisernen, mit Ablauf *i* versehenen Untersatz *a* anschliefst. Selbstverständlich ist das Rad so hoch über dem Boden des letzteren aufgehängt, dafs es nicht in das Unterwasser taucht, welches in dem Untersatz eine der Weite des Ablaufrohres *i* entsprechende Höhe einnimmt.

Der Erfinder gibt den Nutzeffect einer solchen für ein Gefälle von 10^{m} bei 350 Umdrehungen in der Minute construirten Turbine, welche durch einen einzigen Wasserstrahl beaufschlagt wird, zu 76 Proc. an.

Effectometer für Motoren und Krafttransmissionen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 26.

Der von *J. Gutermilch* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3415 vom 6. Februar 1878) construirte, in Fig. 4 Taf. 26 dargestellte Mefsapparat gestattet eine mehrfache Verwendung; derselbe eignet sich einestheils zur directen Bestimmung der Leistung einer Dampf- oder Wasserkraft, oder zur Messung der Widerstandsarbeit einer Kraftransmission, anderntheils zur Aufnahme von Indicatordiagrammen und zur Messung des Zugwiderstandes bei Fahrzeugen und Eisenbahnwagen.

Ist die Leistung einer Dampf- oder Wasserkraft festzustellen, so wirkt der Druck auf den Kolben *k*, welcher die Federn *f* zusammenprefst oder ausdehnt, je nachdem die Wirkung von der einen oder andern Seite des Kolbens erfolgt. Auf der Verlängerung der Kolbenstange, welche behufs Drehung des oberen Theiles unterbrochen ist,

sitzt ein Planimeterrädchen p, welches sich bei unbelasteten Kolben auf die Mitte der Reibungsscheiben s einstellt, bei Inanspruchnahme des Apparates in gewissen Abständen proportional dem Dampfdruck über oder unter der Achse der Scheibe s sich umdreht und mittels eines auf gleicher Spindel sitzenden Kegelrades ein Zählwerk z bethätigt, das die Leistung des Motors in Meterkilogramm angibt. Es erhellt ohne weiteres, dafs die Umfangsgeschwindigkeit der Reibungsscheibe s stets proportional der Geschwindigkeit des arbeitenden Dampfmaschinenkolbens sein mufs; dieses wird durch das Schaltwerk l, die Scheibe t und das Stirnräderpaar r, r_1 erreicht. Das Schaltwerk l erhält seine Bewegung durch den Arm h, welcher von einer mit dem Gang der Schwungradachsenkurbel genau übereinstimmenden Nebenkurbel oder auf sonstige diese Bedingung erfüllende Weise in eine hin- und hergehende Bewegung gesetzt wird.

Bei Benutzung dieses Schaltwerkes l wird jedoch nur, z. B. bei einer Dampfmaschine, die auf eine Kolbenseite übertragene Leistung des Dampfes vom Zählwerk angegeben, weil die Bewegung der Scheibe t blos in einem Sinne der Bewegung des Hebels h folgt; wird dagegen die Klemmschraube a angezogen, also der Hebel h fest mit der Scheibe t verbunden, so nimmt diese eine hin und her schwingende Bewegung an, welche auf die Reibungsscheibe s übertragen wird und das Planimeterrädchen, das in Folge der wechselnden Dampfspannung im Arbeitscylinder (und somit auch im Apparatscylinder) bald über, bald unter der Achse von s steht, ununterbrochen nach einer Richtung umdreht, wodurch die Arbeit auf beiden Seiten des Arbeitskolbens am Zählwerk z ersichtlich ist.

Bei Bestimmung der Widerstandsarbeit einer Maschine, Krafttransmission oder Wellenleitung entfällt der Druckcylinder c mit Kolben k und die Feder f; das Heben und Senken des Planimeterrades p geschieht dann durch das Hebelwerk w und die Zugstange g. An Stelle des Schaltrades t tritt behufs Drehung der Scheibe s eine einfache Rolle, welche durch Riemen von der Kraftwelle W angetrieben wird. Damit sich nun das Planimeterrädchen p proportional dem im Umfang der Betriebsscheibe R wirksamen Drucke in gewisser Entfernung von der Achse der Scheibe s einstellt, ist R durch das fest auf der Welle W sitzende Federwerk F gekuppelt, so dafs während der Arbeit eine dem Drucke entsprechende Durchbiegung der Federn stattfindet, welche durch das Zahnsegment d, das Hebelwerk w, den verschiebbaren Muff m und die Zugstange g an das Planimeterrädchen p übertragen wird. Die weitere Thätigkeit des Apparates ist dann ganz die frühere.

Es kann übrigens in manchen Fällen bequemer sein, das Zählwerk direct von der Schaltwerksscheibe t anzutreiben, also das Planimeterrad p zu vermeiden; es ist dann nothwendig, eine solche Hebel-

verbindung zwischen der Transmissionsscheibe R und dem Zählwerk herzustellen, dafs bei jeder Umdrehung von R eine der Federdurchbiegung proportionale Bewegung am Zählwerk erfolgt.

Handelt es sich schliefslich nur um die Bestimmung der augenblicklichen Leistung, so kann auch das Zählwerk in Wegfall kommen und genügt ein Zeiger i, welcher auf einer Scale die Gröfse des Druckes oder Widerstandes, auf einer andern daneben angebrachten Theilung die durch Rechnung (unter Annahme constanter Geschwindigkeit des Arbeitskolbens) abzuleitenden Leistungen in Meterkilogramm oder Pferdekraft angibt.

Wie noch aus der Zeichnung ersichtlich ist, spielt der Zeiger i auf einem Cylinder q, welcher zur Aufnahme von Indicatordiagrammen geeignet ist und somit auch zur Controle des ganzen Apparates verwendet werden kann.

Bei Verwendung des Apparates zum Messen des Zugwiderstandes eines Fahrzeuges oder ganzer Wagenzüge tritt die Kupplungsfeder an Stelle des Dampfkolbens k oder des Federwerkes F und ist dann noch eine geeignete Vorrichtung anzubringen, wodurch die Geschwindigkeit des Fahrzeuges von einer seiner Achsen auf das Planimeterrad p direct oder auf das Schaltwerk l übertragen wird. *H—l.*

Tasimeter von F. A. Schöpfleuthner, Maschinen-Ingenieur in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Betrachtet man eine in Bewegung begriffene Dampfmaschine und verfolgt den Gang des Kreuzkopfes, der Pleuelstange oder der Kurbel, wobei die Massenträgheit nicht unberücksichtigt zu lassen ist, so erstaunt man geradezu über die anscheinend gleichgiltige Ruhe, mit welcher dieser stählerne „Organismus“ so aufserordentliche Arbeitsleistungen entwickelt; denn man sieht, wie die in linearer Richtung arbeitenden Theile, deren Glieder abwechselnd zwischen Ruhe und Bewegung schwanken, dem im Kreise sich drehenden Kurbelzapfen so zu sagen willenlos und ohne Widerstand folgen.

Das am Indicator beobachtete Diagramm zeigt eine Curve, deren Gesetz mit jenem der oben angezogenen Bewegungsart gar nichts gemein hat und deren Ordinaten zwar gleichfalls zwischen Null und einem Maximum liegen; allein diese Maxima bezieh. Minima fallen nicht in denselben Zeitabschnitt und es mufs daher diese Toleranz durch Auftreten sehr bedeutender Materialspannungen, d. i. durch Ansammlung von mechanischer Arbeit in der Gesammtmasse, ausgeglichen werden, sollten dieselben im geeigneten Augenblick rechtzeitig zur

wirksamen Aeufserung gelangen. Nachdem sich aber diese unsichtbaren Kräfte weder frei beobachten, noch am abgenommenen Dampfdiagramm wahrnehmen lassen, so kann es kaum weniger interessant sein, die inneren Vorgänge der Glieder zwischen Kolben und Schwungrad, d. i. zwischen Ausgangs- und Abgabsort der mechanischen Arbeit, kennen zu lernen, somit die Verschiedenartigkeit der in gewissen Zeitabschnitten auftretenden Materialspannungen auf die einfachste und bequemste Art genau nach Gröfse, Richtung und Dauer zu verfolgen.

Derjenige Ort nun, an welchem die Gesammtsumme aller im Dampfkolben auftretenden Kräfte zur noch mefsbaren Aeufserung gelangt, ist die Kurbelachse oder Schwungradwelle, und es zeigt sich hierin, wie sehr verschieden die in dieser Welle, also zwischen Schwungrad und Kurbel, auftretende Beanspruchung des Materials derselben an deren Oberfläche ist, während der Kurbelzapfen einen Bogen von 180° durchläuft. In Folge der zur Zeit der gröfsten Geschwindigkeit des normalen Kolbenganges, bezieh. des Durchganges der Kurbel am todten Punkte, in der Welle auftretenden Torsionskräfte erleidet eine in der Entfernung des Wellenradius befindliche Faserschicht eine Streckung, deren Dauer von der Anzahl Umgänge der Welle — in irgend einem Zeitmafs vollführt — abhängt, deren Gröfse aber von der hindurch geleiteten mechanischen Arbeit und der Beschaffenheit des Materials bedingt ist. Diese Spannungen nehmen gegen die geometrische Achse der Welle zu zwar immer mehr und mehr ab, bis sie endlich ganz aufhören, also Null werden, von hier ausgehend aber wieder an Gröfse zunehmen und zwar *im entgegengesetzten Sinne*, bis im Mittelpunkt dieser kreisförmigen Querschnittsfläche eine *der Anfangsspannung gleiche*, jedoch negative Spannung auftritt, so dafs sich beide Spannkräfte gegenseitig das Gleichgewicht halten. Der Durchmesser dieser in sich zurückkehrenden, ringförmigen *todten* Faserschicht — Neutralcylinder — läfst sich zwar durch einfache Rechnung bestimmen (er ist weit gröfser als der Wellenradius); allein hier bedarf es vorläufig der Kenntnifs desselben nicht.

Denkt man sich am Umfange der Welle, zwischen Kurbel und Schwungrad, eine sehr kleine Faserschicht in achsialer Richtung herausgeschnitten und durch ein gehärtetes Stahlband von entsprechendem Querschnitt ersetzt und gibt man diesem Stahlbande eine Anfangsspannung $= p$, so wird, wenn es durch irgend einen Einflufs von aufsen in eine schwingende Bewegung versetzt ist, die Anzahl n der transversalen Schwingungen in der Secunde zu berechnen sein aus der Formel [1]:

$$n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{gp}{ql}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

wenn $g = 9{,}81$, q und l das Gewicht bezieh. die Länge des Bandes bezeichnen.

Nehmen im Augenblicke des Angreifens einer Kraft an der Kurbel die einzelnen Fasercylinder der Welle eine spiralförmige Lage an, so mufs auch eine Spannung eintreten, welche in der Ruhelage in den Fasern nicht vor-

[1] Vgl. *Wüllner: Experimentalphysik*, 3. Auflage Bd. 2 S. 483.

handen war, da ja die Welle aus obigen Gründen nicht so viel verkürzt wird, als zur Aufhebung dieser Spannung nöthig wäre. Weil sich aber diese Spannungsänderungen auch in dem eingelegten Stahlbande und zwar in gleicher Gröfse kund geben, so mufs die der neuen Spannung entsprechende Schwingungszahl n_1 nach Gleichung (1) sein:

$$n_1^2 = \frac{g(p + \Delta p)}{4ql} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

und die dadurch entstandene Verlängerung desselben gleich:

$$\Delta l = \frac{\Delta p}{Ef} l, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

wenn E den Elasticitätsmodul und f die Querschnittsfläche des Bandes bezeichnen.

Nun ist aber die Kenntnifs dieser Verlängerung Δl zur Auffindung der Torsionswirkung von vorn herein nöthig, und da diese Gröfse aus Gleichung (3) nicht ohne weiters bestimmt werden kann, müssen die bereits bekannten Schwingungszahlen auf eine Normale bezogen werden, welche durch Zuhilfenahme einer gewöhnlichen, jedoch passenden Stimmgabel auch thatsächlich erlangt wird. Macht diese Stimmgabel n_2 Schwingungen in der Secunde und nennt man das Verhältnifs $\frac{n}{n_2} = d$, bezieh. $\frac{n_1}{n_2} = d_1$, dann erhält man aus Gleichung (1):

$$d = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{gp}{qln_2^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Dividirt man Gleichung (2) durch n_2^2, so ergibt sich nach Subtraction der Gleichung (4) der Unterschied dieser Verhältnisse:

$$d_1^2 - d^2 = \frac{g\Delta p}{4qln_2^2}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

daraus ist nach Gleichung (3):

$$\Delta l = (d_1^2 - d_2^2)\,c, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

wobei $c = \frac{4ql^2n_2^2}{Efg}$ einen Ausdruck bedeutet, welcher eine constante Gröfse hat, die von der räumlichen Ausdehnung des Bandes abzuleiten ist.

Setzt man die Anfangsschwingungen des Bandes $n = n_2$, d. i. jenen der Stimmgabel gleich, so wird $d = 1$ und der letzte Ausdruck in Gleichung (6) erhält die Form $c(d_1^2 - 1)$, somit:

$$\Delta l = c(d_1^2 - 1). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Denkt man sich ferner die Spannung des Bandes, anstatt in obiger Weise, durch eine bleibende Verdrehung der Welle selbst hervorgebracht, so dafs die Richtung desselben mit der geometrischen Achse der Welle einen Winkel α einschliefst, und vervollständigt das so entstandene Dreieck in der Weise, dafs dessen rechter Winkel dem Bande gegenüber liegt, so ist die kleine Kathete a dieses Dreieckes — Gröfse der Abweichung — zu bestimmen aus der Gleichung:

$$a^2 = l^2 - b^2, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

worin l obige und b die dem rechten Winkel anliegende Kathete bezeichnen.

Verbindet man endlich die beiden Endpunkte der Kathete a durch Verlängerung zweier Radien der Welle, so dafs ein neues Dreieck entsteht, dessen rechter Winkel mit jenem des vorigen auf derselben Seite liegt, und nennt den Centriwinkel β, dann wird:

$$a = (r + h)\sin\beta, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

wenn $(r + h)$ die Entfernung des Bandendes vom Wellenmittel bezeichnet.[2]

Ist die Inanspruchnahme der Welle von der Art, dafs die Winkel α und β ihrer Gröfse nach sich ändern, etwa kleiner werden, nennt man diesfalls die neuen Winkel α_1 und β_1, sowie die diesem Dreiecke entsprechende Hypotenuse und Kathete l_1 bezieh. a_1, dann ist, nachdem b und $(h + r)$ constant bleiben:

$$a_1^2 = l_1^2 - b^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

und

$$a_1 = (r + h)\sin\beta_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

---

[2] Hier denkt man sich wie früher das Band nicht um die Welle gelegt, sondern in schiefer Richtung zu derselben — etwa tangential — ausgespannt.

Subtrahirt man Gl. (11) von (9), so folgt $a - a_1 = (r + h)$ $(sin\ \beta - sin\ \beta_1)$, und wenn der letzte Ausdruck der rechten Seite dieser Gleichung mit $sin\ \omega$ bezeichnet wird:

$$sin\ \omega = \frac{a - a_1}{(r + h)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Aus Gleichung (8) und (10) folgt aber $l^2 = a^2 + b^2$ und $l_1{}^2 = a_1{}^2 + b^2$; demnach ist $l^2 - l_1{}^2 = a^2 - a_1{}^2$.

Substituirt man für den linksseitigen Ausdruck dieser Gleichung den in Gleichung (7) aufgenommenen Werth und setzt $a_1{}^2 = a^2 - d\,l^2$, so wird nach Gleichung (12):

$$sin\ \omega = \frac{a + d\,l^2}{r + h} - \frac{a^2}{r + h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Diese Formel dient also zur Bestimmung des Torsionswinkels ω, aber nur dann, wenn die Anzahl der Schwingungen, welche der Anfangsspannung des Bandes entspricht, jener der Stimmgabel gleich war, d. h. wenn beide gleiche Tonhöhe hatten.

Der Einflufs der Temperatur auf das Band während der Versuchsdauer ist von so geringer Bedeutung, dafs ohne Bedenken davon abgesehen werden kann.

Auf Grund vorliegender Entwicklung ist das nachstehend beschriebene und auf Taf. 28 in Fig. 1 bis 5 in angenähert $^1/_3$ n. Gr. abgebildete Instrument construirt.

Auf einer Welle A befinden sich die Backen B_1, B_2 und B_3 mittels Flügelschrauben s und Kette (Fig. 4) derartig festgeschraubt, dafs eine Verschiebung unmöglich ist. Die Kette bezweckt, alle vorkommenden Durchmesser zu umspannen. Der Backen B_3 ist mit der Spannschraube s_1 versehen, deren Klemmbacken g zwei zwischen den Schneiden der Stifte i hindurchgeführte Stahlbänder B festhalten; letztere sind an den Backen B_1 so um die Trommeln T geschlungen, dafs sie durch im Innern derselben befindliche Spiralen selbstthätig aufgewunden werden; damit die Bänder B gleiche Spannung erhalten, sind die Trommeln T so durch einen Doppelhebel o verbunden, dafs sie, sobald der Binder v (Fig. 2) aufgelegt und dergestalt ein ferneres Abwickeln unmöglich gemacht ist, um eine gemeinschaftliche Achse balanciren. Haben die Bänder B die der beigegebenen Stimmgabel entsprechende Spannung, so zieht man die Schraube s an dem Backen B_1 fest an, um jede weitere Bewegung der Trommeln T hintanzuhalten. Der Backen B_2 ist mit einem Glascylinder z versehen, welcher durch die Querschiene N (Fig. 2 und 5) und Schraube s_0 an die rückwärts befindliche Scheibe J geprefst wird und von einer im Innern des Cylinders angebrachten Spirale F in Umdrehung versetzt werden kann. Das Gewinde der Welle e (Fig. 2 und 3) bewirkt, dafs sich der aus den Theilen z, J, N und F gebildete Mechanismus nach 6maligem Umgange so weit zurückgeschraubt hat, dafs die Nabe von N am Lager der Welle w (Fig. 2) festsitzt. Durch Drehen an der Kurbel k nimmt das Ganze seine frühere Stellung wieder ein. Damit jedoch die Spirale F den Cylinder z in Umdrehung versetzen kann, ist sie mit dem inneren Ende auf der hohl gehaltenen Welle w so befestigt, dafs sich letztere zwar herausschiebt, doch an einer Drehung durch die Schraube r (Fig. 2) gehindert

wird. Diese Schraube mufs beim Rückwärtsdrehen und Anspannen der Feder *F* offen gehalten werden.

Die Kurbel *k* ist mit einem Sperrhaken *f* versehen, der sich an die verticale Rippe des Backens B_2 anlegt und auf diese Weise das Ablaufen der gespannten Feder *F* verhütet, so lange nicht die Schraube *r* angezogen ist. Der Schieber *h* (Fig. 2) verbindet *z* bezieh. *J* mit *e* in seiner jetzigen Stellung, läfst aber nach dem Herausziehen diese los, so dafs also die Rückschraubung von *w* bezieh. *e* ohne Drehung von *z* erfolgen kann, wodurch die Feder *F* um die vorhin abgelaufene Strecke wieder angezogen wird. Das Herausnehmen und Einsetzen des Cylinders *z* erfolgt, indem man die Schraube s_0 lüftet und *w* zurückzieht, wodurch zwischen *e* und *w* eine Oeffnung entsteht, grofs genug, um den Cylinder der Länge nach hindurch zu lassen. Ein Anker *a* (Fig. 1 und 3), welcher sich zwischen die Bänder *B* legt, diese also ausspannt und durch rasches Zurückfallen in Schwingungen versetzt, ist drehbar an B_2 befestigt und für diesen Zweck mit einer Feder f_0 versehen. Der Stift, welchen die Nase *n* (Fig. 1) unterstützt, hält bei Beginn des Versuches den Anker gespannt.

Zwei sehr zarte Stahlspitzen sind auf den Bändern *B* so verschiebbar befestigt, dafs sie den berufsten Glascylinder an der tiefsten Stelle berühren und während seiner Rückwärtsbewegung wellenartige Linien zeichnen, deren Form von den Schwingungen der Bänder abhängig ist. Sie laufen zu einander parallel spiralartig um den Cylinder und haben eine Längenausdehnung von je beiläufig 612^{mm}. Damit diese Wellenlinien vollkommen rein ausfallen, mufs der Backen B_2, ebenso die Stahlspitzen, genau in der Mitte der schwingenden Bandstücke, d. i. der Theil zwischen den vier Stiften *i*, liegen. Zur leichteren Aufstellung des Instrumentes benutzt man die untergelegte Mefsstange *M*, welche zu beiden Seiten mit Centimetertheilung versehen ist und deren Schieber *b* (Fig. 1) für den gewünschten Abstand eingestellt werden müssen. Je zwei Spitzen in den Schiebern *b* bewirken, dafs diese Mefsstange durch bloses Auflegen auf die Welle parallel zu derselben wird und das Instrument stets genau in dieselbe Ebene fällt. Die gröfste zulässige Entfernung der beiden Backen B_1 und B_3 ist 500^{mm}, die kleinste noch brauchbare dagegen 240^{mm}; der Abstand beider Schreibstifte bleibt in jedem Falle derselbe.

Ueber die Art der Anwendung dieses Instrumentes bleibt kaum etwas zu sagen; nur soviel sei noch bemerkt, dafs das an einer guten Expansionsdampfmaschine damit erzielte Torsionsdiagramm die Form zweier mit der Vorderseite zusammenstofsender, um eine Atmosphäre verminderter Dampfdiagramme hat, von denen das erste der gröfsten, das zweite der kleinsten Füllung — nahezu — entspricht. Es steigt nämlich in einer concaven Curve rasch an, geht dann bis etwas über die Mitte der Länge zur Abscisse parallel und fällt in einer Geraden

ab. Der Torsionseffect erreicht also während einer vollführten Umdrehung der Kurbel zweimal ein Maximum und zweimal die Gröfse Null, vorausgesetzt, dafs die Masse des Schwungringes nicht zu grofs oder zu klein war, in welchem Falle dann trotz sonst richtiger Indicatordiagramme kein stetiger Verlauf des Torsionsdiagrammes erzielt wird, ja bei nicht richtiger Dampfvertheilung sogar eine negative Gröfse oder mehr als zwei Nullpunkte sich einfinden.

Bei Berechnung des Torsionsdiagrammes hat man zu beachten, dafs die im frühern gegebene Formel nur für das der gröfseren Schwingungszahl angehörige Band gilt. Nach Beendigung des Versuches theilt man die Oberfläche des Glascylinders mit dem beigegebenen Streicher in eine Anzahl Abtheilungen, deren Längsseite der Cylinderachse parallel läuft, übergiefst ihn dann mit Firnifs und läfst gut abtrocknen. In diesen Rechtecken zählt man dann zwölf quer durchlaufende Wellenlinien, von denen je die erste und siebente, die zweite und achte u. s. w., endlich die sechste und zwölfte als zusammengehörig zu betrachten sind. Die halbe Summe je zweier zusammengehörigen Wellenlinien ist gleich der dieser Strecke zugehörigen Anzahl Gabelschwingungen, während der Ueberschufs der gröfseren Schwingungszahl diesem in der Berechnung gegenübersteht, also das Mitschwingen der Stimmgabel gar nicht nöthig ist.

Meine derzeitige Stellung gestattet mir nicht, umfangreichere Versuche mit dem beschriebenen Instrumente vorzunehmen. Hoffentlich trägt diese Veröffentlichung dazu bei, dafs mein Tasimeter von berufenen Kreisen eingehender geprüft und beurtheilt werde

---

Schäffer und Budenberg's Control-Dreiweghahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Um den dritten Stutzen, welcher zur Anbringung des Controlmanometers bei den hierzu vorgeschriebenen Dreiweghähnen nöthig ist, entbehrlich zu machen, bringen *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (* D. R. P. Nr. 5568 vom 10. October 1878) die Controlflansche an dem Küken des Hahnes an, welcher mit entsprechenden, aus den Fig. 5 bis 7 Taf. 26 ersichtlichen Bohrungen versehen wird.

In der gezeichneten Stellung verbindet eine diametrale Durchbohrung des Kükens das zum Dampfkessel führende Rohr *a* mit dem Betriebsmanometer bei *b*, während das Controlmanometer bei *c* durch eine achsial nach unten hin austretende Kükenbohrung mit dem Dampfrohr in Verbindung steht. Dieser achsiale Kanal hat, wie der Horizontalschnitt Fig. 6 zeigt, noch eine seitliche Abzweigung, welche bei einer

Drehung des Kükens um 90° das Betriebsmanometer mit der äufseren Luft verbindet. Diese Stellung, in welcher gleichzeitig das Dampfrohr abgesperrt ist, wird dadurch, dafs bei ihr die Controlflansche mit ihrer grofsen Achse senkrecht steht, während diese bei der Dampfzuleitung nach einem oder nach beiden Manometern horizontal liegt, schon von weitem kenntlich, was für die Sicherheit des Betriebes von Wichtigkeit ist. In diese Stellung wird bei der Manometervergleichung der Hahn zunächst gebracht, um zu beobachten, ob der Zeiger des Betriebsmanometers auf Null zurückgeht. Hierauf dreht man die Controlflansche um 90°, so dafs der Hahn in die gezeichnete Stellung gelangt und der Dampf durch die freie Oeffnung der Controlflansche ins Freie ausströmen kann, um etwa in den Hahnbohrungen vorhandene Schmutztheile zu entfernen. Nach dem Ausblasen dreht man die Controlflansche um 180° zurück (in welcher Stellung das Betriebsmanometer allein unter Druck steht) und schraubt das Controlmanometer an demselben verkehrt fest. Man dreht nun das ganze Controlmanometer mit der Flansche wieder um 180° herum; sobald es hierdurch in seine richtige Lage kommt, ist auch seine Verbindung mit dem Dampfkessel hergestellt und der Vergleich beider Manometer kann vorgenommen werden.

Diese Gebrauchsweise bietet gegenüber den gewöhnlichen Constructionen den Vortheil, dafs man keinen nach dem Anschrauben des Controlmanometers oft schwer zugänglichen Handgriff zu drehen braucht, und dafs die Stellung der Controlflansche die Richtung der Hahnbohrungen jederzeit angibt, also auch erkennen läfst, ob das Betriebsmanometer mit dem Kessel in Verbindung steht oder nicht.

Die zeitweilige Verbindung des Betriebsmanometers mit der freien Luft kann übrigens auch durch eine besondere radiale Bohrung des Hahngehäuses (Fig. 7) erfolgen, in welchem Falle nicht der achsiale, sondern der diametrale Kanal des Kükens seitlich angebohrt ist.

D. Grove's Entluftungsventil für Dampfleitungen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 26.

Dampfleitungen und Heizkörper müssen nach dem Absperren des Dampfes mit der äufseren Luft in Verbindung gebracht werden, um die Bildung eines Vacuums durch Niederschlagen des zurückbleibenden Dampfes zu verhüten; beim Anlassen mufs die Luft wieder entweichen können, das Austreten von Dampf aber rechtzeitig gehindert werden.

Beiden Bedingungen läfst sich mit dem in Fig. 8 abgebildeten selbstthätigen Entluftungsventil von *D. Grove* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5749 vom 20. December 1878) auf vollkommen selbstthätige Weise genügen.

Dasselbe besteht aus einem auf den betreffenden Dampfheizungs- oder Leitungskörper aufgeschraubten Gehäuse mit einem in den Dampfraum ragenden Gefäfse *h*, welches mit Quecksilber gefüllt und durch einen Kolben *k* geschlossen ist. Derselbe ist in einem Rohr geführt und trägt an seinem oberen Ende ein Ventil, welches bei gewöhnlicher Temperatur seinen Sitz nicht berührt, weshalb in diesem Falle der Dampfraum durch die Oeffnungen *e* mit der äufseren Luft in Verbindung steht. Tritt Dampf in die Leitung, so kann durch diese Oeffnungen die verdrängte Luft entweichen; sobald sich jedoch das Gefäfs *h* erwärmt, dehnt sich das Quecksilber in demselben aus und hebt Kolben mit Ventil, welch letzteres durch den nachströmenden Dampf vollends geschlossen, dieser selbst also am Entweichen ins Freie gehindert wird. Erkaltet nach dem Absperren des Dampfes das im Gefäfs *h* eingeschlossene Quecksilber wieder, so zieht es sich zusammen und die äufsere Luft drückt das Ventil wieder nieder, um hierauf in den Dampfraum einzuströmen.

Bopp und Reuther's Hydrant.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Der in Fig. 9 Taf. 26 im senkrechten Schnitt zur Veranschauung gebrachte Hydrant von *Bopp* und *Reuther* in Mannheim (* D. R. P. Nr. 5060 vom 22. October 1878) hat den Zweck, neben einem bereits in Verwendung stehenden Standrohr besonders bei Feuergefahr noch ein zweites anbringen zu können, ohne das erste abzustellen. Dies wird dadurch ermöglicht, dafs in den Hydrantkörper von oben ein besonderes Gehäuse *g* eingesetzt ist, welches den Reserveauslauf *m* enthält. Dieses Gehäuse läfst sich nach Oeffnen des Hydrantenventiles *w* mittels eines zweiten an der Spindel *s* angebrachten Ventiles *v* schliefsen, wenn man die Spindel weiter emporschraubt, bis *v* die untere Mündung *a* des Gehäuses *g* absperrt. Es läfst sich dann das zweite Standrohr aufsetzen, während das erste auf dem mit dem Hydrantkörper in unmittelbarer Verbindung stehenden Auslauf *n* angebrachte Standrohr ununterbrochen Wasser erhält. Ist das Standrohr auf *m* aufgeschraubt, so macht man durch Niederschrauben der Spindel die Mündung des Gehäuses *g* wieder frei, worauf der Wasserzuflufs auch nach dem zweiten Auslauf erfolgt.

Neue Wasserabsperrschieber.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die Anwendung des Kniehebels zum Anpressen der Schieberplatten gegen ihre Sitze wurde in Deutschland zuerst von *M. Hanner* patentirt (vgl. * 1878 229 232). Neuerdings finden wir die Kniehebelwirkung bei dem Absperrschieber von *C. Rathcke* in Halle a. d. Saale (* D. R. P. Nr. 4335 vom 31. Juli 1878) angewendet, welcher noch dadurch besonders bemerkenswerth ist, dafs das Wasser beim Durchströmen des geöffneten Schiebers durchaus keine Querschnittsänderung zu erleiden hat, und dafs seine Verbindung mit einem Hydranten das Abschwemmen von Niederschlägen, welche die Sitzflächen verunreinigen könnten, ohne Schwierigkeit ermöglicht. Dieser Schieber ist in Fig 5 und 6 Taf. 27 dargestellt. Die Eintritt- und Austrittstutzen *b* des Schiebergehäuses *a* sind mit metallenen Sitzringen *r* versehen, deren ebene Sitzflächen nach oben convergiren. Zwischen diese Ringe schiebt sich beim Oeffnen des Schiebers ein entsprechend abgeschrägtes Rohrstück *f* von gleichem lichten Durchmesser, bis es dicht zwischen den Ringen sitzt und die beiden Stutzen *b* ohne Querschnittsänderung verbindet. Das Heben des Rohrstückes *f* erfolgt mittels der Schraubenspindel *o*, deren Mutter *m* in den an *f* angegossenen Rahmen *s* eingeschoben ist. Ein Bundring verhindert hierbei das Verschieben der Spindel *o*; die Lappen *k*, welche die Führungsleisten *c* umgreifen, verhüten das Drehen des Rahmens *s*. An diesem sind durch die Gelenkstangen *g* zwei Platten *d* mit Anschlägen *n* aufgehängt. Beim Schliefsen des Schiebers tritt das Rohrstück *f* wieder nach abwärts, während die Platten *d* zwischen die Sitzringe *r* treten, bis ihre Anschläge *n* gegen die letzteren stofsen. Nun werden beim weiteren Abwärtsbewegen des Rahmens *s* die Platten *d* durch die kniehebelartig wirkenden Stangen *g* fest gegen ihre Sitze gedrückt und dadurch der dichte Abschlufs hergestellt. Das Wasser kann aus der Leitung nur während des Oeffnens und Schliefsens in das Schiebergehäuse treten. Dieses ist nun durch einen Stutzen seines Bodens *q* mit einem Hydranten verbunden, damit sich feste Rückstände leicht aus dem Schiebergehäuse abschwemmen lassen.

Ein anderer hier zu erwähnender Schieber ist der von *Th. Schmidt* in Berlin (* D. R. P. Nr. 5356 vom 11. September 1878), dessen Eigenthümlichkeit in der Anwendung einer einzigen Schieberplatte liegt, während die anderen bekannten Kniehebelschieber deren zwei besitzen. Die Construction ist aus den Fig. 7 bis 9 Taf. 27 ersichtlich. Die Spindel *a* hebt oder senkt bei ihrer Drehung die Verschlufsplatte *b* mittels der zwischen den Leisten *c* geführten Mutter *d*. Sobald die Schieberplatte *b* den Rohrquerschnitt deckt, stöfst die an dieser mit geringer Drehbarkeit befestigte Druckplatte *e* mit ihren äufseren Enden

in den Führungen *f* gegen die vorspringende Gehäusewand und drückt hierauf andererseits die Platte *b* gegen ihren Sitz. Beim Heben der letzteren tritt die Schieberspindel in eine Oeffnung der Platte *e*. Auf die grofse Einfachheit dieser Construction braucht wohl nicht besonders aufmerksam gemacht zu werden. *H—s.*

Geruchabsperrender Verschlufs für Wasserclosets.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Statt wie meist üblich das Abfallrohr mit Wasserverschlufs zu versehen, bringt *H. Schultze* in Osnabrück (* D. R. P. Nr. 4650 vom 6. September 1878) zum geruchabsperrenden Verschlufs bei Wasserclosets einen das Closetbecken selbst überdeckenden Deckel mit Wasserabschlufs an. Das Becken ist, wie die Fig. 1 und 2 Taf. 32 zeigen, von einem etwas höheren Wasserkasten umgeben. Der mit seinem Rand in das Wasser tauchende Verschlufsdeckel ist durch eine Hebelvorrichtung so mit dem Abortdeckel verbunden, dafs er sich beim Oeffnen des letzteren seitwärts (in die punktirte Lage) dreht. Da er hierbei vollständig in das Wasser tritt, verdrängt er einen Theil desselben, wodurch das Becken unmittelbar vor dem Gebrauch bespült wird. Um beim darauf folgenden Schliefsen des Deckels diese Wassermenge wieder zu ersetzen, steht der Wasserkasten durch ein Tauchrohr mit einem geschlossenen Behälter (Sturzflasche) in Verbindung. Sobald der Wasserstand im Wasserkasten sinkt, tritt Luft durch das Tauchrohr in den Behälter und verdrängt aus diesem so lange Wasser, bis im Wasserkasten der ursprüngliche Stand hergestellt ist.

Durch entsprechende Wahl des Deckelvolums, sowie durch geeignete Anordnung des Beckenrandes und der Tauchrohrmündung läfst sich die Spülwassermenge nach Bedürfnifs regeln, also die Spülung auch ganz beseitigen, so dafs nur die verdunstende Wassermenge zu ersetzen bleibt. Dieser Umstand fällt überall dort ins Gewicht, wo eine Verdünnung der Abfallstoffe unstatthaft ist. Selbstverständlich ist die Verbindung des Verschlufsdeckels mit dem Abortdeckel nicht wesentlich; es kann die Bewegung des ersteren vielmehr auch durch directen Zug erfolgen.

Fallhammer von Max Hasse und Comp. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Dieser in Fig. 10 bis 12 Taf. 27 dargestellte Hammer (* D. R. P. Nr. 2685 vom 12. April 1878) unterscheidet sich principiell von dem

gewöhnlichen Fallhammer mit hölzernem Hebelineal und Reibungsrollen nur durch die besondere Form des ersteren, vermöge welcher der Hammer innerhalb gewisser Grenzen den Dampfhammer mit allen seinen Vorzügen ersetzen soll.

Das Lineal *g* (Fig. 10), an welchem der Hammerbär hängt, wird wie gewöhnlich von den beiden Reibungsrollen *b* gehoben. Diese drehen sich in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung, und wird die Pressung derselben gegen das Lineal durch excentrische Lagerung der einen Rollenachse und Verstellung derselben mittels des am Excenter sitzenden Hebels *c*, der Zugstange *d* und des Handhebels *e* bewirkt derart, dafs beim Anheben des Hebels *e* der Hammer steigt, beim Herunterdrücken dagegen fällt. Zum selbstthätigen Auslösen bei zu hoch steigendem Hammerbär ist eine zwischen die Ständer reichende Knagge *f* vorhanden, gegen welche der Hammerbär stöfst. Das Lineal *g* ist nach unten verjüngt, wie Fig. 11 zeigt. Diese besondere Form desselben ermöglicht es, den Hammer so vollständig in der Gewalt zu haben, dafs man z. B. einen Kork gefahrlos in eine Flasche eintreiben und eine Nufs knacken kann, ohne deren Kern zu verletzen; es ist dieses vorzügliche Ergebnifs aus der Wechselwirkung zwischen Reibungsrollen und Hebelineal leicht erklärlich. Prefst man durch Anheben des Handhebels *e* die Walzen gegen das Lineal, so steigt dasselbe mit dem Hammer, aber nur in dem Mafse, als man die Hebelbewegung der Verjüngung des Lineals entsprechend fortsetzt. Sowie man den Hebel still hält, so hört die Pressung, also auch das Ansteigen auf und Lineal mit Hammer werden schwebend auf der erreichten Höhe erhalten. Bewegt man den Hebel nach unten und entfernt auf diese Weise die Walzen von einander, so fällt der Hammer, aber nur in dem Mafse, als die Hebelbewegung der nach oben zunehmenden Dicke des Lineals entspricht. Man kann also Steig- und Fallgeschwindigkeit ganz beliebig regeln und auf jedem Punkte der Bewegung Stillstand eintreten lassen. Die volle Fallgeschwindigkeit tritt nur dann ein, wenn man die Walzen plötzlich der gröfsten Linealdicke entsprechend öffnet. Hebel- und Hammerbewegung sind also bei Anwendung des verjüngten Lineals stets von einander abhängig, und es ist kaum nöthig zu erörtern, dafs im Gegensatze beim parallelen Lineale trotz der gröfsten Geschicklichkeit des Hebelführers nur ruckweise Bewegungen des Hammers stattfinden können und ein Spiel desselben, wie es das Schmieden erfordert, damit nicht zu erreichen ist.

Bei der Zusammensetzung des Lineals ist besonders darauf Bedacht genommen, dafs dasselbe nicht spalten und sich leicht abnutzen kann. Um dem Spalten vorzubeugen, ist dasselbe aus drei Platten zusammengeleimt; die beiden äufseren bestehen aus Weifsbuchen-, die innere aus Rüsternholz; die Richtung der Holzfasern ist so gewählt, dafs sich dieselben bei den einzelnen Dicken unter einem spitzen Winkel

kreuzen, wie aus Fig. 12 ersichtlich. Die Abnutzung und das Abschleifen wird durch harte Hirnholzstifte verhindert, welche in eingebohrte Löcher eingeleimt sind. *J. P.*

Steinspalthammer von G. J. Schmidt in Gaumitz bei Nimptsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Diese in Fig. 6 bis 8 Taf. 28 in verschiedenen Ansichten dargestellte Maschine (*D. R. P. Nr. 719 vom 14. Juli 1877) dient zum Spalten der in den Steinbrüchen gewonnenen parallelepipedischen Blöcke behufs Herstellung von Würfeln für die Strafsenpflasterung. Dieselbe ist im Wesentlichen ein Dampfhammer mit keilförmigem Hammer- und Ambofsstöckel, zwischen dessen Ständerfüfsen sich eine Vorrichtung zur Zuführung der zu spaltenden Blöcke befindet.

Der Hammerbär A ist an der Kolbenstange B befestigt und besitzt einen grofsen Hub; er wird durch Dampf gehoben und fällt vermöge der eigenen Schwere herab, arbeitet also nur mit Unterdampf. In seine untere Fläche ist die prismatische Stahlscheibe C eingeschoben, welche durch Keile a auf beiden Seiten festgekeilt ist. Dieser Schneide gegenüber ist auf der Chabotte E eine gleiche D mittels derselben Befestigung angebracht; die beiden Schneiden C und D stehen genau senkrecht über einander und sind parallel. Die beiden Seitenständer F des Hammers sind, wie die Seitenansicht Fig. 7 zeigt, in ihrem unteren Theile gegabelt, um den Raum für den zu bearbeitenden Granitblock G zu schaffen. Letzterer lagert auf Rollen b und wird mittels Kette herangezogen, welche sich um die Trommel H der an dem Gestell angebrachten Winde aufwickeln. Die Drehung der Trommel geschieht durch Rädervorgelege und Windekreuz c.

Die Spitze der Schneide D liegt etwas höher als die Rollen b, so dafs der Block auf diese gehoben werden mufs. Zu diesem Zweck sind die zwei der Schneide zunächst gelegenen Rollen in einem um die Achse d drehbaren Rahmen f gelagert, welcher durch ein Excenter e und den auf der Welle des letzteren aufgekeilten Handhebel g gehoben werden kann. Seitlich ist die Bewegung des Granitblockes durch die Rollen h gesichert.

Die Ständer F sind auf gemeinsamer Grundplatte befestigt, die Chabotte E auf einen Granitblock und Holzunterlagen. Erstere sind mit Führungen für den Hammerbär versehen, werden durch Querstangen l abgesteift und tragen den Dampfcylinder.

Die Steuerung erfolgt durch Schieber m, welche durch die Hebel und Stangen n_1 bis n_4 mittels des Handgriffes o bewegt werden. J ist das Einströmungsventil, dessen verlängerte Ventilstange zur Handhabung ein Handrädchen p besitzt; der Dampf strömt bei q hinaus.

Um ein zu hohes Hinaufsteigen des Hammerbärs zu vermeiden, ist an demselben eine Rolle r angebracht, welche an den Winkelhebel s stöfst, wenn der Bär oben angelangt ist. Der Hebel s reicht mit dem Arme s_1 in eine Schleife der Stange n_3 und schliefst den Einströmschieber, wenn der Bär in seiner obersten Stellung sich befindet.

Zum Ablassen des Condensationswassers aus dem unteren Theile des Cylinders dient der Hahn t, der durch die Zugstange t_1 und Hebel t_2 bewegt wird. Soll der Bär hoch bleiben, so wird der Stift x mittels des Hebels y in ein entsprechendes Loch des Bärs geschoben und dieser dadurch festgehalten.

Die Maschine arbeitet folgendermafsen: Nachdem der Block derart unter den Hammer gebracht ist, dafs die untere Schneide D genau auf

die vorgezeichnete Marke trifft, wird derselbe heruntergelassen und mittels zweier an beiden Seiten eingespannter senkrechter Drähte einvisirt. Wie beim Spalten eines Mauerziegels gibt man zuerst mehrere schnell hinter einander folgende kurze Schläge mit geringer Fallhöhe und dann einen starken Schlag mit grofser Fallhöhe, wodurch die Platte genau senkrecht und mit ebener Fläche abspaltet. Würden die Schneiden nicht genau über einander stehen, so würde die Spaltungsfläche windschief werden. Der Block wird wieder um eine neue Stärke vorgeschoben und das Spiel beginnt von neuem.

Die von dem Hammer kommenden Platten werden durch Linien eingetheilt und durch einen kleineren Hammer in Würfel und Parallelepipeden gespalten. Die Einrichtung dieser kleineren Maschine ist der Hauptsache nach dieselbe wie die der beschriebenen; nur werden die Steine auf Tischchen anstatt Rollen gebracht, die auf mehreren Spiralfedern ruhen, welche durch das Gewicht des aufgelegten Steines sich zusammendrücken, so dafs der Stein auf die untere Schneide zu liegen kommt und in dem gewünschten Gleichgewicht gehalten wird.

Bei aufmerksamer Bedienung ist auf eine erforderliche Nacharbeitung der fertig gespaltenen Steine nur in geringem Mafse zu rechnen. Die von den Seiten abfallenden Stücke geben Steine geringer Qualität. Mittels eines Hammers von 750^k Gewicht wurden Blöcke mit einem einzigen Schlag und in gewünschter Richtung mit vollkommen ebenen Flächen durchspalten. Für die Schneiden haben sich dreiseitige Prismen von 60^0 Schneidewinkel am besten bewährt; sie besitzen 3 Schneiden, welche man nach einander benutzen kann, und werden bei Anwendung entsprechender Gesenke unter dem Hammer selbst ausgeschmiedet.

J. P.

Peugeot's Kupplung für Streckwalzen an Spinnereimaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die bisher übliche Kupplung der Streckwalzen durch quadratische Zapfen läfst sich nur schwer genau herstellen; die Mittellinien der zusammengesteckten Cylinder fallen häufig nicht in eine Gerade; der Monteur sucht einigermafsen willigen Gang durch Richten der Zapfen herzustellen. Diesen Uebelständen wollen *Peugeot und Comp.* in Paris (*D. R. P. Nr. 6863 vom 11. März 1879) auf die in Fig. 13 und 14 Taf. 27 veranschaulichte Weise abhelfen. Die eine Walze erhält zwei cylindrische und concentrische Zapfen a, a_1, zwischen denen zwei um 0^{mm},5 excentrisch gestellte niedrige Zapfen b, b_1 angebracht sind; die Excentermittel sind um 180^0 gegen einander versetzt. Versieht man nun die

andere Walze mit entsprechend concentrischen und excentrischen Bohrungen von genau gleicher Gröfse und Stellung, so lassen sich die Zapfen bei *einer* Stellung einführen; bei der geringsten Drehung werden sich die Excenter festsetzen und die Kupplung bewirken. Diese besteht so lange, als die Drehungsrichtung nicht geändert wird, was bei Streckwalzen nicht eintritt. — *Peugeot* gibt auch eine Kupplung mit nur einem excentrischen Zapfen an; doch möchte die vorbesprochene Ausführung den Vorzug verdienen, da sie eine genaue Lage der Achsen eher gewährleistet und die Zapfen a, a_1 entlastet. Die Kupplung ist leicht herzustellen und kaum der Abnutzung unterworfen. *A. L.*

Schlag- und Waschmaschine für Garne in Strähnen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 27.

Gebrüder Boulieu und *E. Charlon* haben einer solchen vornehmlich für den Gebrauch in Seidenfärbereien bestimmten Maschine die in Fig. 15 Taf. 27 nach dem *Technologiste*, 1879 S. 563 veranschaulichte Form und Zusammensetzung gegeben, welche von anderen derartigen Apparaten wesentlich abweicht.

In dem gufseisernen, mit schmiedeisernem beweglichem Deckel L und mit dem Wasserzuflufsrohr F versehenen Behälter P sind auf der horizontalen Welle O in der Entfernung von 1^m zwei gufseiserne Scheiben A befestigt, welche je vier hohle kupferne Haspel I für die Aufnahme der Strähne tragen. Diese Haspel sind nicht durchbrochen, dagegen sind ihre fünf Seitenwände nach innen gebogen. In die Vertiefungen greifen die Kanten der gleich geformten, ebenfalls in Kupfer ausgeführten leeren Haspel i ein; letztere haben feste Lager, die Haspel I aber können auf der einen Seite um einen senkrechten Stift gedreht werden, wenn man durch die Arbeitsöffnung M Strähne aufzustecken oder abzunehmen hat. Während des Ganges der Maschine drücken sie gegen die Haspel i, so dafs letztere das Garn auf ersteren festhalten, ohne jedoch eine zeitweilige Drehung der Strähne zu verhindern.

In demselben Behälter P sitzen auf der Welle B zwei vierarmige Schläger mit Schaufeln D, welche in senkrechter Richtung zur Drehachse verstellbar sind. Durch Zahnradübersetzung wird B von der Welle O aus in entgegengesetzter Richtung zur Drehung der letzteren getrieben. Setzt man nun die Scheibe A in Bewegung, so folgen die Strähne der Centrifugalkraft, hängen straff und in senkrechter Richtung zur Achse O gespannt an ihren Haspeln, begegnen unterwegs je einer Schaufel D und fallen, nachdem sie von dieser einen Schlag erhalten, in das Waschwasser des Troges E. Den zwei segmentartig gebogenen Kupferstäben KK_1 ist die Führung des Strähnes im Wasser überlassen.

Dieselben haben bei K_1 eine gröfsere Entfernung von einander als bei K, so dafs jeder Strähn beim Einfallen in das Wasser sich ausbreiten kann, dagegen beim Verlassen desselben durch die Verengung der Führung bei K wieder gezwungen ist, sich auf der Mitte seines Haspels zu sammeln, ehe er wieder mit dem Schläger zusammentrifft. Die Stärke des Schlages wird durch das Verschieben der Schaufeln D beliebig geregelt; gibt man dem Schläger eine feste Stellung, so dafs jeder der vier Strähne auf einer und derselben unbeweglichen Schaufel auffällt, so erzielt man damit das kräftigste Schlagen. Die Zeitdauer des Waschens wird durch einen Zähler bestimmt, von welchem aus auch die Maschine zum Stillstand gebracht und der Zuflufs des Wassers unterbrochen wird.

Da der ganze Apparat von einfacher Construction und von geringem Umfang ist, da er überdies wenig Wasser verbraucht und das Schlagen in ebenso wirksamer Weise ausführt, wie die langsame Handarbeit, so dürfte er sich zur Beachtung um so mehr empfehlen, als das Haus *Baugé und A. Delafond* in Lyon in der Lage ist, über dessen Vortheile und Leistungen in der Praxis Auskunft zu ertheilen. *Kl.*

G. Stein's Knäuelwickelapparat für Handbetrieb.

Mit einer Abbildung auf Tafel 28.

Die in Fig. 9 Taf. 28 im Grundrifs dargestellte Knäuelwickelmaschine (vgl. *1879 232 495) für Handbetrieb von *G. Stein* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3938 vom 15. Juni 1878) gestattet trotz ihres einfachen Mechanismus, Knäuel in allen gebräuchlichen Gröfsen und Formen zu wickeln.

An einem gufseisernen Arm a, welcher durch eine Klaue b beliebig befestigt werden kann, ist ein Schwungrad c angebracht, welches auf einem Bolzen d drehbar ist; die Büchse des Schwungrades c trägt vorn die Kurbel e und eine Schnurrolle l. Am linken Ende des Armes a ist eine kleine Röhre f eingeschraubt, welche als Achse für den Flügel g dient. Seitlich an den Arm a ist ein Bügel m befestigt, der um h drehbar ist und in der Mitte ein Spindel i trägt, auf welcher sich das Knäuel bildet. Auf der Spindel i ist ein Schnurwürtel k befestigt, der mittels eines dünnen Rundriemens von l getrieben wird. Um den Flügel g in Bewegung zu setzen, ist im Kopf desselben eine Nuth eingedreht und darin ein Riemen vom Schwungrad c eingelegt.

Soll nun ein Knäuel gewickelt werden, so wird das Garn auf einen Haspel aufgelegt, das Fadenende durch die Röhre f und die Flügelöse o gezogen und an der Spindel i befestigt. Setzt man den Apparat in Bewegung, so umlegt der Flügel g die Spindel i mit dem Faden, während

die langsame Drehung der Spindel *i* um ihre Achse die Kreuzung der Fadenlagen bewirkt. Durch rascheres und langsameres Senken des Bügels *m* ist es möglich, den Knäueln eine flache oder längliche Form zu geben.

J. M. Palmer und C. A. Shaw's Webschütze.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die von *J. M. Palmer* in Cambridge und *C. A. Shaw* in Salem, Mass., Nordamerika (*D. R. P Nr. 4009 vom 5. Mai 1878) patentirten Neuerungen an Webschützen sollen das Loslösen des Kötzers von der Spindel während des Webens vermeiden, sowie eine Ausgleichung der etwa eintretenden Abnutzung des hinteren inneren Theiles des Schiffchens durch die Reibung und den Druck des Spindelkopfes gestatten. Die Schütze ist in Fig. 10 Taf. 28 im Längenschnitt dargestellt und dazu sind in Fig. 11 bis 13 einige Theile deutlicher herausgezeichnet.

Der Spindelkopf *C* dreht sich wie gewöhnlich um einen auf der Zeichnung nicht dargestellten Stift, welcher durch das Loch *G* gesteckt wird; auf die obere Seite des Kopfes *C* drückt im Punkte *f* das innere Ende der mittels Schraube *E* an die Schütze befestigten Flachfeder *D*. Der Spindelkopf ist mit einem rechtwinkligen Schlitz versehen und aufserdem zur Aufnahme des Spindelhalses der Länge nach durchbohrt. Dieser Hals bildet mit der Spindel *B* ein Stück und besteht, wie Fig. 13 zeigt, aus dem Conus *K*, dem geraden Theil *Z*, dem Conus *P* und dem geraden Theil *V*. Für den Conus *K* ist ein entsprechend conisch geformter Ausschnitt im Vorsprung *J* (Fig. 10) des Spindelkopfes angebracht; der Conus *P* hat ein entsprechend geformtes Lager in dem hinteren Theil des Spindelkopfes. Um den geraden Theil *Z* des Spindelhalses ist eine Spiralfeder gewunden, deren vorderes Ende gegen den Spindelkopf anliegt, während sich das hintere Ende auf einen Stift stützt, welcher durch den Theil *Z* geht.

Wird nun die Schütze von dem Treiber nach der einen oder andern Richtung durch das Fach gestofsen und dann plötzlich angehalten, so hat der auf der Spindel sitzende Kötzer in Folge des Beharrungsvermögens das Bestreben, sich von der Spindel frei zu machen. Die Spiralfeder *Z* aber verhindert, dafs eine solche Lösung eintreten kann, indem sie den auf Spindel und Kötzer wirkenden Stofs aufnimmt.

Am Hintertheile der Schütze ist durch Schrauben *a* die federnde Platte *i* (Fig. 10 und 12) befestigt, welche unten eine kleine Lippe *m* besitzt, mit der sie in einem entsprechenden Einschnitt des Schiffchens liegt. Auf diese federnde Platte *i* stützt sich der Spindelkopf mit seiner rückwärtigen Fläche. Wenn der Spindelkopf in die Höhe gedreht

ist, kann man zwischen die Platte und den Hintertheil der Schütze dünne Lagen von Papier o. dgl. legen, so dafs die mit der Zeit eintretende Abnutzung der Hinterseite des Spindelkopfes und des gegenüber liegenden Theiles der Schütze ausgeglichen wird und die Spindel stets parallel zur Längsachse derselben liegt. Die ausgleichenden Papierblättchen werden von der vorspringenden Lippe *m* hinter der Platte *i* zurückgehalten. Man kann aber die Stellung der Platte *i* auch durch eine Stellschraube *n* (Fig. 10) regeln.

Fahrkarten- oder Kassenschalter.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

In der Halle für die Fahrkarten-Ausgabe und Telegramm-Aufnahme des neuen Bahnhofgebäudes zu Hannover angebrachte Fahrkartenschalter haben eine Einrichtung, welche ihrer Zweckmäfsigkeit wegen auch für andere Kreise Beachtung verdient, daher hier nach der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1879 S. 169 beschrieben werden mag.

Auf der vorspringenden Tischplatte eines jeden Schalters (Fig. 14 und 15 Taf. 28) sind neben einander vier kleine Schubladen angebracht, welche unterhalb des Fensterrahmens sich nach aufsen und innen leicht bewegen lassen. Die mit *a* bezeichneten Theile des Fensters können geöffnet werden und dienen als Sprechflügel. Der Fahrgast legt den erforderlichen Geldbetrag in eine der Schubladen, welche von dem Beamten nach einwärts gezogen wird, worauf dieser die verlangte Karte sammt etwaiger Geldzurückgabe einlegt und die Schublade wieder nach auswärts rückt. Bei dieser Einrichtung geht die Kartenausgabe schnell und anstandslos vor sich, indem die Fahrgäste in rascherer Aufeinanderfolge bedient werden können, als dies sonst der Fall ist.

Einrichtung zum Erwärmen von Wärmflaschen für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Obgleich die deutschen Eisenbahnen nur noch selten von den Wärmflaschen oder Fufswärmern Gebrauch machen, dürfte es doch gerechtfertigt erscheinen, an diesem Orte eine bemerkenswerthe Einrichtung zum Erwärmen der Flaschen kurz zu beschreiben, welche

nach *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 225 auf der französischen Westbahn eingeführt und in Fig 1 bis 3 Taf. 29 dargestellt ist.

Ein gufseiserner Bock *A* ist mit Führungsbahnen *a* versehen, in denen die geeignet geformten Füfse des Bockes *B* senkrecht zu gleiten vermögen. *B* hängt mittels der Stange *b* an dem Hebel *C*, welcher sich um den festen Bolzen *c* dreht und dessen Gegengewicht *d* die Last des Bockes *B* nebst Zubehör ausgleicht. Man übersieht hiernach leicht, in welcher Weise durch die Hand eines Arbeiters der Bock *B* senkrecht verschoben werden kann.

Die leiterförmige Röhrenzusammenstellung *D* ist an dem Bock *B* befestigt; sie steht mittels der Stopfbüchse *e* mit der Dampfzuleitung *f* in beweglicher Verbindung und ist andererseits mit den 24 Taucherröhren *g* versehen, welche bestimmt sind, Dampf in die Fufswärmer zu leiten. Letztere werden, sobald sie aus dem Wagen genommen sind, staffelförmig auf einen Karren gestellt und zu der vorliegenden Einrichtung gefahren. Hier öffnet man die Verschlufskapseln, führt den Karren unter *D* und taucht mit einer einzigen Bewegung sämmtliche Röhren *g* in ebenso viele Wärmflaschen. Nach Oeffnen des Dampfventiles *E* strömt aus dem Rohr *f* Dampf in das Wasser der Wärmflaschen und bringt die beabsichtigte Erwärmung hervor. Zwei Schienen *F* erleichtern das richtige Vorfahren der mit den Wärmflaschen beladenen Karren; die genaue Stellung des Karrens wird mit Hilfe der Führungsbacken *h* und der Buffer *i* erreicht.

Die Hähne, welche die Röhren *g* mit den wagerechten Vertheilungsröhren verbinden, gewähren die Möglichkeit, einige der Röhren *g* abzusperren, sobald solches erforderlich wird. Nach unserer Quelle soll man im Stande sein, stündlich 512 Wärmflaschen mittels dieser Einrichtung zu erwärmen.

Feuerung für Heifswasserheizung von Fischer und Stiehl in Essen a. d. Ruhr.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Die genannte auf dem Gebiete des Beheizungswesens angesehene Firma hat der Wärme aufnehmenden Rohrschlange eine recht vortheilhafte Form gegeben, auch die Einmauerung derselben in bemerkenswerther Weise durchgeführt (vgl. *D. R. P. Nr. 6992 vom 18. Februar 1879). Auf Taf. 29 stellt Fig. 4 einen senkrechten und Fig. 5 einen wagerechten Schnitt dar.

Die Figur 4 läfst zunächst die eigenthümliche Anordnung der Rohrschlange erkennen. Dieselbe befindet sich zum Theil über dem

Feuer, zum Theil in dem Schacht, welcher die Rauchgase nach unten führt, und füllt den Raum über der Feuerbrücke so aus, dafs die Gewölbfläche überall von Röhren bedeckt ist. Durch diese Anordnung wollen die Constructeure das Gewölbe vor übergrofser Wärme schützen, so dafs dasselbe eine wesentlich gröfsere Dauer als früher bewahrt. Auch soll der durch Leitung des Mauerwerkes entstehende Wärmeverlust vermindert werden. Der Augenschein lehrt, dafs der genannte Zweck thatsächlich erreicht wird.

Das kältere Wasser wird jeder Schlange wie immer im tiefsten Punkte derselben und zwar in demjenigen Schachte zugeführt, in welchem die Rauchgase von oben nach unten strömen; es ist daher hier, wo die Erwärmung durch Gegenstrom von wesentlichem Vortheile ist, dieselbe in bisher gebräuchlicher Weise erreicht.

Theils behufs leichterer Zugänglichkeit zu der Schlange, theils um das Gewölbe von dem übrigen Mauerwerk unabhängig zu machen, sind die Giebelwände des Feuerraumes „verloren“ eingesetzt. Der Grundrifs Fig. 5 hebt durch Andeutung von schmalen Hohlräumen hervor, dafs die doppelt hergestellten Giebelwände mit den Tragwänden des Gewölbes nicht im Verband stehen. Die Schlangen können in dem sonst fertigen Feuerraum untergebracht, alle Verbindungen hergestellt, auch die Dichtigkeit des Ganzen noch einmal geprüft werden, bevor durch Aufmauern der einfachen Giebelwände der Raum zum Abschlufs gelangt. Bei erforderlich werdenden Ausbesserungsarbeiten können die Giebelwände ohne grofse Mühen und Kosten beseitigt und demnächst wieder ersetzt werden. — Die ziemlich nahe auf einander liegenden Röhren werden nach längerem Gebrauch mit Flugasche bedeckt. Behufs Beseitigung derselben ist dem in Fig. 4 rechts liegenden Rauchschacht bis zum Fufsboden des Heizraumes eine solche Weite gegeben, derselbe auch durch eine geeignete Thür von aufsen zugänglich gemacht, dafs ein Arbeiter bequem hineinschlüpfen und mit Hilfe eines Besens die Oberfläche der Schlangen reinigen kann.

Als ferner bemerkenswerth nenne ich die eigentliche Feuerung. Dieselbe besitzt, wie die Meidinger-Oefen und der Warmwasserheizkessel von *Hermann Fischer* in Hannover (1876 221 423), eine geschlossene, wagerechte Rast, indem der Brennstoff sich lediglich auf die Sohle des Aschenraumes stützt. Die Luft tritt durch eine regelbare Oeffnung des Aschenraumes von der Seite zu dem Brennstoff, durchströmt zunächst die sich hier ansammelnde Asche, erwärmt sich an ihr und nimmt dann den gewöhnlichen Weg nach oben. Bei Verwendung von Koke oder nicht backender Kohle ist der Verbrennungsvorgang ein regelmäfsiger; man darf, sofern der Brennstoff nicht zu kleinkörnig ist, gröfsere Mengen desselben in dem Feuerschacht aufspeichern, so dafs die Beschickung des Feuers nur innerhalb gröfserer Zeitabschnitte zu erfolgen hat und das Feuer während der Nacht erhalten bleibt.

Die Constructeure haben auch daran gedacht, dafs in Folge der Regelung des Feuers durch theilweise Absperrung des Luftzutrittes unter Umständen brennbare Gase gebildet werden können. Es wurde daher in der Feuerbrücke ein Kanal angebracht, welcher dem Feuer frische, warme Luft zuführt. Dieselbe tritt durch zwei Ventile, welche oben rechts und links von der Feuerthür sich befinden, ein, umspült das Mauerwerk des Feuerschachtes, wird hierbei von diesem erwärmt und gelangt so vorbereitet an den Ort ihrer Bestimmung. *H. F.*

Scheibler's elektrischer Wärmeregulator.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

W. Horn und C. Lorenz in Berlin hatten in der diesjährigen Berliner Gewerbeausstellung u. a. den in Fig. 6 Tafel 29 in $1/3$ n. Gr. abgebildeten, nach den Angaben von Dr. *Scheibler* angefertigten elektrischen Wärmeregulator ausgestellt, welcher überall da anwendbar ist, wo ein Raum oder eine Flüssigkeit durch brennbares Gas erwärmt wird.

Das Gas strömt durch das Rohr *A* in einen vorn durch eine Glasplatte geschlossenen Kasten *K* und wird durch das Rohr *B* dem Brenner zugeführt. Das an das Rohr *B* sich anschliefsende Rohr *b* tritt mit seiner Mündung so weit in den Kasten *K* hinein, dafs es durch den Anker *a* vollständig verschlossen wird, wenn derselbe von seinem Elektromagnete *MM* angezogen ist. Der Strom wird dem Elektromagnete durch zwei Klemmschrauben k_1 und k_2 zugeführt. Ist der Stromkreis offen, sind also die Elektromagnetkerne unmagnetisch und ist der Anker nicht angezogen, so legt die Befestigungsfeder *f* den Anker *a* so weit nach rechts zurück, dafs das Gas frei in *b* eintreten kann; eine Schraube *s* begrenzt das Zurückfallen des Ankers *a*. Damit nun aber selbst dann, wenn der Anker *a* die Röhre *b* verschlossen hält, immer noch so viel Gas durch *B* nach dem Brenner gelangen kann, als erforderlich ist, um das Verlöschen der Flamme zu verhüten, um die Flamme eben noch (blau) brennend zu erhalten, ist in dem Rohre *b* ein kleines Loch angebracht in welches die Stellschraube *r* von oben her entsprechend tief hineingeschraubt wird, so dafs sie das Loch so weit als nöthig verschliefst und zwischen sich und der Rohrwand nur einen entsprechend schmalen Spalt übrig läfst.

In dem Gefäfse oder Raume, welcher erhitzt werden soll, wird ein Thermometer angebracht, in dessen Kugel ein Platindraht eingeschmolzen ist und beständig mit dem Quecksilber in Berührung steht; oben ist in das Thermometer ein zweiter verschiebbarer Draht eingesetzt, welcher mit seiner Spitze von oben herab so tief gestellt wird, als die höchste zulässige Temperatur es verlangt; beide Drähte sind in den Stromkreis

der Batterie eingeschaltet, deren Strom von k_1 und k_2 aus durch M geführt wird. So lange nun die vorhandene Temperatur unter der höchsten zulässigen liegt, ist der Stromkreis zwischen den beiden Drähten offen und der Anker a wird von der Feder f an die Schraube s gelegt. Wird die höchste zulässige Temperatur[1] erreicht oder überschritten, so schliefst das Quecksilber den Strom zwischen den beiden Drähten und der Anker a verschliefst die Röhre b.

Hipp's Neuerungen an elektrischen Uhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Dr. *M. Hipp* in Neuchatel (*D. R. P. Nr. 4324 vom 24. April 1878) hat sich als Verbesserungen an elektrischen Uhren eine (auch bei gewöhnlichen Uhren anwendbare) Palettenhemmung für den Regulator und einen zweiarmigen polarisirten Keilanker für die mit dem Regulator verbundenen Zeigerwerke patentiren lassen.

Die Palettenhemmung eignet sich vorzugsweise für Präcisionsuhren, weil der Regulator weder Räderwerk, noch zu ölende Zapfen enthält. Die zur Unterhaltung des Ganges des Pendels und des Zeigerwerkes nöthige Kraft wird auf elektrischem Wege beschafft. An dem Pendel wird an irgend einer Stelle seiner Länge die „Contrepalette", d. i. ein Stein oder Stahlstück von der in Fig. 7 Taf. 29 abgebildeten Gestalt befestigt. Auf einer Schneide ruht eine stählerne Palette d von der aus Fig. 8 ersichtlichen Form; ist deren Schwerpunkt unterstützt, wie in Fig. 8, so bleibt sie aufrecht stehen; bei der geringsten Neigung nach links oder rechts dagegen kippt sie um und bleibt an s oder s' stehen. s und s' sind zwei frei aufgehängte Gewichtchen (Fig. 9), welche sich nur nach aufwärts bewegen können. Hebt ein Arm der Palette d eines dieser Gewichtchen, z. B. um 5^0, in die Höhe, so wird beim Zurückfallen des Gewichtchens die Palette nicht an derselben Stelle stehen bleiben, sondern durch den erhaltenen Anstofs auf die entgegengesetzte Seite umkippen. Die Contrepalette hat nun beim Hin- und Herschwingen die Palette, welche man je nach der Schwingungsweite, die man dem Pendel geben will, mehr oder weniger seitwärts von der Schwingungsmitte stellt, niederzudrücken und einen Arm derselben

[1] In ganz ähnlicher Weise könnte man natürlich auch verhüten, dafs die Temperatur in dem zu erwärmenden Raume unter eine gewisse Grenze herabsinkt; nur müfste man dann das Loch in b grofs genug machen und die Schraube r nur so tief in dasselbe einschrauben, dafs so viel Gas durch B abfliefsen kann, als zur Erhaltung des Raumes auf der gewünschten Temperatur etwa nöthig ist. Sinkt dann die Temperatur unter die gewünschte Temperatur, so wird der Strom unterbrochen, der Anker a fällt ab und läfst nun mehr Gas zum Brenner strömen, bis die Temperatur sich wieder auf die verlangte Höhe erhoben hat. D. Ref.

gerade so viel zu heben, als nöthig ist, um mittels des Gewichtchens die Palette zum Umkippen zu bringen. So lange nun das Pendel mit der nöthigen Kraft schwingt, wird das Spiel der Palette sich in regelmäfsiger Weise wiederholen. Hat dagegen die Schwingungsweite des Pendels bis auf eine gewisse Gröfse abgenommen, so wird die Palette beim Schwingen des Pendels, z. B. nach links, nicht mehr abfallen, sondern sich, wie Fig. 10 zeigt, in der Kerbe der Gegenpalette fangen, beim Zurückschwingen daher die Palette niederdrücken, den bei *f* auf zwei Schraubenspitzen aufliegenden Hebel, worauf die Palette sitzt, nach abwärts bewegen und bei *h* einen Contact machen, dem der sich um seine Achse drehende, etwas nachgebende Hebel *b* die richtige Dauer verleiht. Der durch den Contact bei *f* geschlossene Strom durchläuft einen an passender Stelle angebrachten Elektromagnet, zwischen dessen Polen ein an dem Pendel befestigter Anker aus weichem Eisen für gewöhnlich frei hindurchgeht, bei erfolgter Stromschliefsung aber von den Polen angezogen wird und so dem Pendel einen neuen Anstofs zur Bewegung gibt, ihm die verlorene Kraft ersetzt.

Bei der Anwendung dieser Palettenhemmung an nicht elektrischen Uhren müfste der niedergedrückte Palettenhebel ein Rad auslösen und in bekannter Weise dem Pendel einen Anstofs geben.

Werden mit dem Regulator elektrisch getriebene, gewöhnliche Zeigerwerke verbunden, so kommt ein zweiarmiger polarisirter „Keilanker" zur Verwendung, welcher mit möglichst geringer elektromagnetischer Kraft einer Spindel eine grofse hin- und hergehende Bewegung, vielleicht um 60°, durch Wechselströme ertheilen soll; während bei dem bekannten Spindelgange das Rad die Spindel treibt, wird hier von der Spindel das Rad getrieben, auf dessen Achse ein Secunden- oder Minutenzeiger aufgesteckt wird. In Fig. 11 sind *m* und *n* die Pole der beiden Elektromagnetschenkel, zwischen denen sich die Achse des Keilankers *k* befindet; dieser erhielt seinen Namen deshalb, weil er sich durch die Wirkung der Wechselströme keilförmig den Polen auf der einen Seite nähert, auf der andern von ihnen entfernt. Die Kerne *m* und *n* des Elektromagnetes stehen nämlich auf dem Nordpole eines Hufeisenmagnetes, über dessen Südpole der Keilanker, um seine Achse frei beweglich, angebracht ist. Der Anker wird daher für gewöhnlich von demjenigen der beiden ihm entgegengesetzten Pole *m* und *n* festgehalten, in dessen Nähe er sich gerade befindet, z. B. von *m* in Fig. 11. Entwickelt aber ein Strom bei *m* einen Nordpol, bei *n* einen Südpol, so wird der Anker bei *m* angezogen und bei *n* abgestofsen; das umgekehrte tritt ein, wenn der Strom die entgegengesetzte Richtung hat. Wechselströme drehen also den Anker hin und her. *E—e.*

Akustischer Grubengas-Anzeiger von Prof. G. Forbes.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

Dieses in Fig. 12 Taf. 29 veranschaulichte Instrument hat den Zweck, die Menge von Grubengas in einem Kohlenschacht zu bestimmen. Nach einem von *Forbes* schon im vorigen Jahre in der *British Association* zu Sheffield vorgeführten Modelle wurden von einem Ausschusse dieser Gesellschaft zwei Instrumente ausgeführt, welche dem bezeichneten Zwecke ganz gut zu entsprechen scheinen. Das eine, von gröfserem Format und deshalb theurer, wird durch eine elektrische Batterie bedient, das andere kleinere ist sehr einfach zu handhaben und entspricht ebenfalls allen zu stellenden Anforderungen. Beide Instrumente beruhen auf der Thatsache, dafs der Schall sich in einem dünneren Gase rascher fortpflanzt als in einem dichteren, und dafs eben die mit Grubengas geschwängerte Atmosphäre eine geringere Dichte besitzt als gewöhnliche Luft, entsprechend der Dichte des Grubengases = 0,558. Die Schallgeschwindigkeiten in solchen verschiedenen Luftarten werden nun verglichen durch die Längen, welche eine Messingröhre besitzen mufs, um durch eine Stimmgabel zum Mittönen veranlafst zu werden. Die Länge dieser Röhre ist proportional der Schallgeschwindigkeit.

Das Instrument besteht nach *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 213 hauptsächlich aus der an einem Ende durch den in derselben verschiebbaren Kolben *C* geschlossenen Röhre *B*, während vor demselben an deren offenen Ende eine Stimmgabel *A* entsprechend angebracht ist. Man bringt die Stimmgabel zum Tönen und hört nun bei der Verschiebung des Kolbens, wodurch die Röhrenlänge vergröfsert oder verkleinert wird, dem entsprechend eine Verstärkung oder Schwächung des Tones. Der Kolben wird nun in derjenigen Stellung belassen, bei welcher man den lautesten Ton vernimmt. Unter diesen Umständen ist die Länge der Röhre ein Mafs für die Schallgeschwindigkeit und demnach für den Gehalt an Grubengas.

Bei dem gröfseren Instrumente wird die Schwingung der Stimmgabel durch das abwechselnde Schliefsen und Oeffnen eines elektrischen Stromes bewirkt, welcher durch seine Einwirkung auf einen Elektromagnet in bekannter Weise die Schwingungen derselben veranlafst. Die Contacte sind derart bewirkt, dafs das Auftreten irgend eines falschen Tones von gröfserer Stärke verhindert wird. Aber selbst dann kann das Ohr den richtigen Ton leicht entdecken und die Stellung des Kolbens mit gröfserer Genauigkeit reguliren, als wenn die Schwingungen der Stimmgabel auf eine andere Weise bewirkt werden; in letzterem Falle kann nämlich durch die Unregelmäfsigkeit der Schallstärke leicht eine Veränderung der Schallgeschwindigkeit erfolgen.

Bei dem kleineren Instrumente wird die Stimmgabel durch Streichen der Zinken mittels eines Stabes *F* in Schwingungen versetzt. Durch eine kleine Uebung kann man leicht stets dieselbe Schallstärke erzielen. Ferner ist an dem Instrumente eine Kreisscale *D* angebracht, auf welcher sich ein Zeiger bewegt, der durch eine Zahnradübersetzung vom Kolben in Bewegung gesetzt wird, so dafs eine falsche Anzeige durchaus verhindert wird. Auf diese Weise kann man die Länge der Röhre selbst bei schlechter Beleuchtung ablesen. In dieser gegenwärtigen Form ist das Instrument bequem zu handhaben und kann nicht leicht gebrauchsunfähig werden. Ein Thermometer *E* ist demselben zweckmäfsig beigefügt, mittels dessen man die wegen Temperaturverschiedenheiten nöthigen kleinen Berichtigungen leicht ermitteln kann. Der Gehalt an Grubengas kann direct an der Scale abgelesen werden.

Die Genauigkeit des Instrumentes soll eine derartige sein, dafs die Mengen von Grubengas bis auf weniger als 1 Proc. genau bestimmt werden können. Aus den in dem *Philosophical Magazine* (April 1879) beschriebenen Versuchen ist ersichtlich, dafs die bei den verschiedenen Versuchen beobachteten Längen der Röhre nicht um $^1/_{300}$ von einander abweichen. Aus weiteren Versuchen, welche mit dem Instrument in den Gruben der Wharncliffe Silkstore-Gesellschaft angestellt wurden, geht ferner hervor, dafs dasselbe zwar schon einen Gehalt von 0,5 Proc. Grubengas anzeigt, dafs aber, namentlich bei gröfserem Gehalte, die Angaben des Instrumentes bis zu einem constanten Maximum steigen, indem die Röhre sich erst allmälig vollständig mit der am Versuchsorte vorhandenen Luft füllt — ein Uebelstand, welcher durch in Angriff genommene Verbesserungen gewifs behoben werden dürfte. *E. D.*

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 30 und 31.

(Fortsetzung des Berichtes S. 300 dieses Bandes.)

Continuirlicher Diffusionsapparat. *G. Lustig* macht in der *Zeitschrift für Zuckerindustrie Böhmens*, 1879 S. 293 den Vorschlag, die Auslaugung der Schnitzel in einem ununterbrochen arbeitenden Apparate vorzunehmen. Durch das U-förmig gebogene, doppelwandige Rohr *R* (Fig. 1 Taf. 30) bewegen sich in der Pfeilrichtung die durch die Gleitstangen *g* geführten Siebe *s*, welche an der durch die Scheiben *w* bewegten und in entsprechender Spannung erhaltenen Kette *k* befestigt sind. Die Anwärmung des Saftes geschieht durch in die Zwischenräume der Wände eingeführten Dampf.

Die Rübenschnitte aus der Schnitzelmaschine *S* fallen nun durch

das offene Mannloch *m* in die Zwischenräume der sich langsam nach unten bewegenden Siebe und tauchen in den bis *a* stehenden warmen Saft ein. Beim Austritt aus dem anderen Ende der Röhre werden die Schnitzel aus dem bis *b* stehenden Wasser herausgehoben und durch die Siebe in die Rinne *L* fallen gelassen, von der aus sie zur Schnitzelpresse gelangen. Das aus dem Rohre *V* zufliefsende Wasser geht den Schnitzeln entgegen und gelangt dann durch das Rohr *W* zur Saturation.

Bei Stillständen, wo der Saftabzug eine Unterbrechung erleidet, wird die Bewegung der Schnitzelmaschine und Kette eingestellt und das Mannloch *m* geschlossen, damit der Saft in der Röhre bei *T* sich mit dem Wasser in *R* ausgleichen könne. Bei wieder aufgenommenem Saftabzug fliefst zuerst der concentrirte Saft aus *T* ab, nachdem derselbe dort keinem Widerstand der Schnitte begegnet, und kann die regelmäfsige Arbeit wieder aufgenommen werden, sobald der Saftspiegel unter das Mannloch gesunken ist. Die inzwischen erschöpften Schnitte werden dann durch beschleunigte Bewegung der Siebe entsprechend schneller herausgeschafft. Soll der Apparat ganz abgestellt werden, so wird abgesüfst, der unbrauchbare Rest des Absüfswassers unten bei *h* abgelassen, während die wieder in Bewegung gesetzten Siebe alle Schnitte herausschaffen.

Halbkreisförmige Diffusionsbatterie. Die *Sangerhauser Maschinenfabrik* hat zuerst für die Zuckerfabrik in Rofsla, dann bereits für sechs andere Fabriken, eine halbkreisförmige Diffusionsbatterie gebaut, welche nach der in der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, *1879 S. 33 gegebenen Beschreibung (Fig. 1 und 2 Taf. 31) beachtenswerthe Vorzüge besitzt. Die auf erhöhtem Grundbau stehende Schnitzelmaschine *D* bringt mittels der an ihr befindlichen Auskehrvorrichtung die geschnitzelten Rüben in die auf der Säule *G* drehbar aufgesetzte Rinne *B*, welche noch durch das auf einer Schiene laufende Rädergestell *A* unterstützt ist. Diese Rinne ist so schräg gestellt, dafs die Rübenschnitzel bei geöffnetem Schieber *E* direct in den in der Richtung der Rinne stehenden Diffuseur rutschen. Das Herausschiefsen der diffundirten Schnitzel aus den in einem Halbkreis angeordneten Diffuseuren geschieht mittels eines Hebels, durch plötzliches Oeffnen der nach der Mitte gerichteten Entleerungsmannlöcher *F*, und schwimmen die Schnitzel dabei in den Rinnen *C* nach dem vielfach durchlöcherten Blechrumpf *L*, wo das Wasser abfliefst. Hierbei hat der betreffende Arbeiter auf dem Fufsboden *N* einen geschützten und bequemen Stand. Aus diesem Rumpf *L* schöpft das Hebewerk *J*, welches die Schnitzel nach der *Haase*'schen Schnitzelpresse *P* (vgl. Fig. 4 bis 6 Taf. 30) schafft. Die ausgeprefsten Schnitzel werden durch die Schnecke *v* befördert. Damit der Andrang der Schnitzel anfangs nicht zu stark wird, hat das Hebewerk einen durch Zahnstange und Zahnrad *O* stellbaren Schieber *M*.

Obwohl das Licht von der offenen Seite des Halbkreises der Diffuseure in den Entleerungsraum fallen kann, ist zur besseren Erhellung desselben noch das Drahtgitter *R* (Fig. 2) in den oberen Fufsböden eingelegt.

Zwischen den einzelnen Diffuseuren stehen die in den Uebersteigröhren der Gefäfse eingeschalteten Wärmkörper *Q*, während das Leitungsrohr für Wasser *w* sowie der Scheidesaftstrang *s* mit den nöthigen Ventilen am Umkreis der Apparate angebracht sind. Die durch lange Spindeln vom Stande des Batterieführers aus stellbaren Ablafsventile *t* lassen das nach dem Ausschiefsen der Gefäfse unter den Siebböden stehen bleibende Wasser ab. Aufserdem hat jeder Cylinder ein Uebersteigerventil *a*, ein Scheidesaftventil *b* und ein Wasserventil *c*.

Diffuseur mit getheilter Saftströmung. Nach dem *Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, * 1879 S. 334 gibt *V. Nowotny* seinen 9hl fassenden Diffuseuren eine Doppelwand (vgl. Fig. 2 Taf. 30), deren Zwischenraum mit dem Diffusionsraum durch einzelne Oeffnungen verbunden ist, während sich die Saftstutzen nur an die äufsere Fläche der Doppelwand anschliefsen. Mag der Saft nun von oben nach unten oder umgekehrt durch den eigentlichen Saftstutzen einströmen, so füllt er zunächst den Zwischenraum der Doppelwand und strömt dann durch die Oeffnungen der inneren Wand in die Diffuseure ein, um dadurch eine gleichmäfsigere Vertheilung des Saftes und damit eine bessere Auslaugung der Schnitte zu erzielen.

Bildung brennbarer Gase in den Diffuseuren. Wie *O. Knauer* in der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 71 berichtet, sind die früher schon mehrfach beobachteten brennbaren Gase (vgl. 1868 188 76) im vorigen Winter besonders heftig aufgetreten. In einer Fabrik wurde ein Arbeiter, welcher mit der Lampe einem geöffneten Diffuseur zu nahe kam, in Folge der entstandenen Explosion bis zur Decke der Fabrik geschleudert, worauf er zwischen den Diffuseuren niederfiel und seinen Tod fand. Bei Anwendung von kaltem Wasser zeigte sich kein brennbares Gas, welches aber sofort auftrat, wenn das Wasser 70° warm war. *Dehn* hat solche Explosionen in der laufenden Campagne zum ersten Mal gehabt, wodurch ein Arbeiter sehr stark verbrannt ist. Die Explosion trat nicht ein, als der Diffuseur geöffnet war, sondern erst dann, als der Arbeiter anfing, an den Schnitzeln zu arbeiten. Vorher wurden die Apparate mit der gewöhnlichen Oellampe abgeleuchtet, um zu sehen, ob der Kohlensäuregehalt der Luft nicht derart war, um für den Arbeiter Schaden zu befürchten. Die Diffuseure waren auch längere Zeit geöffnet, und erst als der Arbeiter anfing, die Schnitzeln aufzuschaufeln, erfolgte die Explosion. Das Wasser kann nicht die Ursache sein, denn es ist so rein, wie es nur irgendwo zur Diffusion verwendet werden kann und nur 10° warm.

Von einer in den Schnitzeln vor sich gehenden Gährung scheint hier keine Rede sein zu können. Wahrscheinlich hängt diese Gasentwicklung mit der Verarbeitung nicht völlig reifer Rüben zusammen; völlig aufgeklärt wird die Ursache derselben aber wohl erst durch sorgfältige Analyse der betreffenden Gase.

Schnitzelpressen für Diffusionsrückstände. Nach den vorliegenden Berichten [1] enthalten die geprefsten Schnitzel aus der *Klusemann*'schen Presse (* 1874 212 38) nur 9 bis 10, die der *Bergreen*'schen Presse (Fig. 3 Taf. 30) aber 12 bis 13 Proc. Trockensubstanz. Die Wirkung der letzteren Presse beruht darauf, dafs die Schnitzel der Einwirkung zweier um dieselbe Achse, jedoch in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Schnecken unterworfen werden. Von den letzteren hat die eine Rechtsgewinde und dreht sich links herum, während die andere Linksgewinde hat und sich rechts herum dreht. Durch diese Einrichtung schieben beide Schnecken die Schnitzel nach unten in den entsprechend durch die Kegelgestalt der Schnecken sich verjüngenden unteren Theil. Ferner ist durch diese Einrichtung die Aufgabe gelöst, in der unteren Schnecke einen in fortlaufender Spirale sich windenden Schneckengang anwenden zu können, da die entgegengesetzte Drehung der oberen sogen. Zuführungsschnecke ein Drehen der ganzen Schnitzelmasse mit der unteren sogen. Druckschnecke verhindert; die obere Schnecke drückt somit die Schnitzel fortdauernd in die untere Schnecke und verhindert das Zurückweichen aus derselben. Um der unteren Schnecke genügend Schnitzel zuzuführen, bewegt sich die obere Schnecke rascher als die erstere. (Vgl. *D. R. P. Nr. 3475 vom 16. Januar 1878.)

Nach Angabe von *Hecht* verarbeitet diese Presse bei 45 Umdrehungen der Antriebscheibe in der Minute fast 200^k Schnitzeln oder täglich etwa 200^t, während die von *Klusemann* nur etwa 50^t bewältigt. Die *Bergreen*'sche Presse erfordert etwa den 2$^1/_2$ fachen Kraftaufwand als die von *Klusemann* und kostet 4500 M., letztere dagegen nur 1250 M.

Die Schnitzelpresse von *C. Rudolph und Comp.* in Magdeburg besteht aus einem Cylinder *A* (Fig. 3 Taf. 31), in welchem wie bei einer Pumpe durch Pleuelstange und Kurbelachse ein Kolben bewegt wird. Der Cylinderkolben ist durchbrochen und mit einem Siebboden versehen; zugleich ist mit Kolben und Kolbenstange ein halbkreisförmiger Schieber verbunden, welcher beim Vorwärtsgang die Einfallöffnung im Cylinder verschliefst. Bewegt sich nun der Kolben rückwärts, so wird die Einfallöffnung im Cylinder frei und aus dem Fülltrichter *p*, welcher durch ein Hebewerk gespeist wird, der Cylinder mit Schnitzeln gefüllt; sie werden nun beim Vorwärtsgang des Kolbens in den Rohrstrang *s* geprefst und vorwärts geschoben, aus dessen Ende die Schnitzel

[1] *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches*, *1878 S. 261. 319. 817. 915. 1879 S. 612.

unzerkleinert und geprefst herauskommen. Das beim Zusammenpressen frei werdende Wasser entweicht zum Theil durch den Siebboden des Kolbens, zum Theil aus feinen Löchern und Schlitzen, welche sich in einzelnen Stücken der Rohrleitung *s* befinden.

Bei einer täglichen Verarbeitung von 200^t Rüben hat der Kolben 42^{cm} Durchmesser und 63^{cm} Hub. Die Vorgelegewelle *o* macht 65 Umdrehungen in der Minute, die den Antrieb vermittelnden beiden Zahnräder haben 11 und 71 Zähne. Der Entwässerungsgrad der Schnitzel ist wesentlich von der Druckhöhe abhängig; bei einigen der bereits ausgeführten Maschinen beträgt dieselbe selbst 8 bis 9^m.

Die Schnitzelpresse von *Haase* besteht, wie Fig. 4 bis 6 Taf. 30 zeigen, aus einer grofsen durchlöcherten Trommel *b*, welche innen zum Zurückhalten der Schnitzeln mit fein gelochten Blechen bekleidet ist. Diese Trommel hat zwei Gufsstahlringe *g*, mit welchen sie auf den 3 Paar Hartgufsrollen *k* ruht. Excentrisch in dieser befindet sich die kleine massive Trommel *e*, welche mit der starken Welle *m* versehen auf den äufseren Böcken *c* gelagert ist. Beide Trommeln werden mittels doppelter Vorgelege durch die Riemenscheibe *a* mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit so bewegt, dafs die grofse Trommel im Mittel in 3 Minuten eine Umdrehung macht. Damit keine Schnitzel an der Seite heraus können, sind die Trommeln noch durch die leicht abnehmbaren Seitenwände *t* abgedichtet. Das Hebewerk *f* wirft die von der Diffusion kommenden Schnitzel in die Zubringschnecke *v*, welche dieselben in den Raum *h* der Presse führt. Durch das Drehen der beiden Prefstrommeln *b* und *e* gelangen die Schnitzel ganz allmälig in den sich excentrisch verengenden Raum zwischen beiden Trommeln und werden hier so lange ausgeprefst, bis sie durch den engsten Abstand bei *p* der beiden Trommeln hindurch gegangen sind. Durch weiteres Drehen der Trommeln werden die ausgeprefsten Schnitzel zwischen dem Abstreichblech *r* und der Innenwand der grofsen Trommel *b* mit in die Höhe genommen, bis sie in die Abzugschnecke *z* fallen, welche sie weiter schafft. Die ganze Presse ruht auf sehr massiger Unterplatte, welche zum Auffangen des abgeprefsten Wassers als Schale geformt ist. Bei einer täglichen Leistung von 150^t Schnitzel soll diese Presse keine gröfsere Kraft erfordern als die *Klusemann*'sche. Sie wird von der *Sangerhauser Maschinenfabrik* ausgeführt (vgl. die Anlage in Fig. 1 und 2 Taf. 31).

F. Dippe in Schladen (*D. R. P. Nr. 1964 vom 3. Januar 1878) will die Rübenschnitzel mittels einer ununterbrochen wirkenden Centrifuge entwässern.

Gigot's Rübenreibe. Nach der *Neuen Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, *1879 S. 192 läfst sich diese Maschine aus alten Trommeln der am häufigsten in den Zuckerfabriken gebräuchlichen, unter dem

Namen *Thierry*'schen Reibe bekannten Poussoir-Reibe herstellen, wenn statt der Reibeblätter, mit denen die Trommel belegt ist, ein aus vierkantigen Metalldrähten zusammengefügtes, weitmaschiges Metallnetz (Fig. 4 Taf. 31) aufgelegt wird. Die in der Zuckerfabrik zu Mareil in Frankreich damit ausgeführten Versuche sind befriedigend ausgefallen.

Wie sehr übrigens die Diffusion die übrigen Saftgewinnungsverfahren verdrängt, wurde bereits hervorgehoben (1879 233 407).

Der *Trockenkalk-Löschapparat* von *S. v. Ehrenstein* (Fig. 5 Taf. 31) dürfte sich nach der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, *1879 S. 35 zur bequemen Löschung des Scheidekalkes im Saft besser eignen als die sonst wohl verwendeten Körbe (vgl. 1877 225 407). An einem durch die Kurbel *c* drehbaren, in der Gabel *e* geführten Gasrohre ist mittels des Vorsteckstiftes *a* eine durchlöcherte Trommel *T* befestigt. Die erforderliche Kalkmenge wird in der voll gezeichneten Stellung durch die verschliefsbare Klappe *d* eingefüllt; dann rückt man die Vorrichtung herunter in die punktirt angedeutete Lage, worauf beim langsamen Drehen der Trommel der Kalk durch den Mitnehmer *b* umgerührt und mit frischem Saft vermischt wird, so dafs die Löschung in 3 bis 4 Minuten erfolgt. Der Saft wird vorher auf 85⁰ erwärmt.

Ueber die Gewinnung von Ammoniak.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Nach dem Vorschlage von *P. S. Brown* in Carrickfergus (*D. R. P. Nr. 6198 vom 1. September 1878) werden die Ammoniak haltigen Flüssigkeiten der Leuchtgasfabriken durch Kohle filtrirt, dann mit Schwefelsäure neutralisirt und zur Krystallisation eingedampft.

J. Barrow schlägt nach dem englischen Patente Nr. 891 vom 5. März 1878 vor, das Gaswasser mit Sodarückständen oder Gaskalk zu destilliren. Der Rückstand von kohlensaurem Kalk soll wieder in der Sodafabrikation oder nach dem Glühen in geschlossenen Retorten unter Einleiten von Wasserdampf zur Gasreinigung angewendet werden. Das überdestillirende Schwefelammonium wird in Schwefelsäure oder Salzsäure aufgefangen, der dabei entweichende Schwefelwasserstoff in bekannter Weise verwerthet.

Um das bei der *Kokesfabrikation entweichende Ammoniak* zu gewinnen, setzen *Th. Scholz* und *L. Thieme* in Dresden (*D. R. P. Nr. 2653 vom 24. Januar 1878) auf die aufsteigenden Zuglöcher *A* (Fig. 3 Taf. 32) der gewöhnlichen Kokesöfen einen Deckel *a*, verbinden dieselben aber seitlich mit einem wagerechten, viereckigen Kanal *B*, der die Gase

zum Rohre *C* führt. Der sich hier ansammelnde Theer wird durch den Steg *v* gezwungen, aus dem Rohre *w* abzufliefsen.

Das feststehende Eisenrohr *C* erweitert sich mit seinem oberen Theil von 12cm lichter Weite auf 25cm, um die Vertheilungsvorrichtung *L* für die Salzsäure zu umschliefsen. Der bewegliche, ebenfalls aus Gufseisen hergestellte Theil der Esse wird von der Spindel *f* getragen, welche durch den Bügel *e* mit dem feststehenden Theil *C* verbunden ist. Die aus Porzellan gefertigte Vertheilungsvorrichtung *L*, welche 12cm hoch über der Mündung des Rohres *C* auf der durch den Steg *b* getragenen Spindel *c* ruht, bildet einen 6cm tiefen und 14cm breiten Teller mit einem 17cm hohen und 4cm breiten hohlen Stutzen und ist somit leicht um seine Achse drehbar. Im Boden dieser Vertheilungsvorrichtung befinden sich nahe am Rande eine grofse Anzahl kleiner Löcher, welche die durch den Trichter *H* zugeführte, aus der Rinne *G* zufliefsende Salzsäure als feinen Regen hindurch lassen und so angeordnet sind, dafs die ausfliefsenden Strahlen eine Reaction auf den Teller ausüben, so dafs derselbe auf der Spindel herumgedreht wird. Die Säure sammelt sich im unteren Theile der Erweiterung bei *o* an, von wo sie durch das Rohr *d* und den Trichter *k* nach einer Sammelgrube abfliefst. Die Ofengase können also ungehindert von dem Rohr *C* aus durch den Salzsäureregen hindurch in den geneigten, um die Spindel *f* drehbaren Theil *E* der Vorrichtung gelangen, welcher durch ein Gegengewicht *K* ausbalancirt ist und durch ein Blech *l* nach der Windrichtung gestellt wird.

Eine Rinne *F* führt der oberen Hälfte des feststehenden Essentheiles Wasser zu, damit der ringförmige Zwischenraum, welcher von der 25cm breiten Zarge *y* und der Rohrmündung gebildet wird, ausgefüllt und somit das Austreten von Rauch gehindert, zugleich aber der drehbare Essentheil *E* gekühlt wird. Das Wasser fliefst durch den Trichter *t* zu einem entsprechenden Sammelbehälter.

Die durch das Zusammentreffen von Ammoniak mit Salzsäure gebildeten Salmiaknebel werden theils von der flüssigen Salzsäure gelöst durch das Rohr *d* abgeführt, theils gelangen sie mit den Rauchgasen in den kälteren Theil der Esse, verdichten sich hier und werden durch das mitcondensirte Wasser schliefslich durch das Rohr *t* entfernt. Die Länge des drehbaren Essentheiles *E* richtet sich nach dem Ammoniakgehalt der Rauchgase aus den Kokesöfen; die Höhe des aufrechten und festen Theiles bestimmt sich durch den Widerstand, welchen der obere Essentheil in der Hauptsache dem Durchgange der Gase bereitet. Sie wird so grofs genommen, dafs der Auftrieb der heifsen Abzugsgase diese Widerstände überwindet, aber auch nicht gröfser, weil die Condensationsesse sonst ohne Einflufs auf den Luftzug im Kokesofen sein mufs. Entweichen aber aus den Kokesöfen die Gase mit hoher

Hitze, so sind sie arm an Ammoniak; es wird dann der Deckel *a* abgehoben und so die Condensationsesse ausgeschaltet.

Zur *Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak aus dem Stickstoff der Bruchmoore oder Grünlandsmoore* gibt *H. Grouven* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 2709 vom 13. März 1878) folgendes Verfahren an, durch welches es gelingen soll, 98 Procent des vorwiegend im Pflanzenproteïn des Moores enthaltenen Stickstoffes als Ammoniak zu gewinnen.

Die zur Herstellung von 3500^k schwefelsaurem Ammoniak aus 20 500^k Moortrockensubstanz nebst 42 500^k zugehörigem Wasser erforlichen Einrichtungen sind auf Taf. 32 in Fig. 4 im Grundrifs angedeutet, während Fig. 5 und 6 die Schnitte I-II und III-IV zeigen.

Die Moormasse mit dem erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt wird durch Menschenhände oder Maschinenkraft in faustgrofse Stücke zerrissen, auf 100^0 erhitzt und mit 10 Proc. Wiesenkreide vermischt, um den Schwefelgehalt des Moores zu binden. Die heifse, feuchte Moormasse wird dann in sogen. „Ciniröfen“ *A* destillirt. Die in diesen Oefen stehenden, mit Sicherheitsventil versehenen fünf Cylinder *a* sind oben mit Deckeln verschlossen, nach deren Oeffnen ein Trichter zur Einfüllung der Moormasse auf die Cylinder aufgesetzt werden kann; während der Füllung ist der im Ofen befindliche Theil der Cylinder durch den Schieber *b* gegen Luftzutritt abgesperrt. Nach Füllung des oberen Theiles der Cylinder und Schlufs der Deckel tritt durch Oeffnen der Schieber *b* die Moormasse in den erhitzten Theil. Von dem Verbrennungsraum *X* für die durch das Rohr *m* zugeführten Torfgase, deren Zutritt durch das Ventil *n* geregelt wird, ist durch die wagerechte Chamottewand *r* der Sammelraum *z* getrennt, in welchen die aus dem Torf entwickelten Gase durch entsprechende Oeffnungen in der Wand der Cylinder *a* einströmen. Die bei der Vergasung der Moormasse gebildete Asche füllt den unteren Theil des Cylinders, welcher unterhalb des Gasraumes *z* in einen mit Wasser gefüllten Behälter *y* ausmündet, wodurch die Cylinder unten gasdicht abgeschlossen werden. Um den Stand der Asche in bestimmter Höhe zu erhalten, ist dieser Behälter mit dem Rührwerk *p* versehen, durch dessen langsame Umdrehung die Asche weggeräumt wird.

Aus dem Sammelraume *z* treten die Gase und Dämpfe nun durch das Rohr *x* nach dem unteren Theile der Ammoniumöfen *B*, deren 6 Cylinder *f* mit einer Contactmasse gefüllt und oben und unten mit Deckeln versehen sind. Die Masse ruht auf siebartigen Unterlagen, welche zur Beseitigung der unwirksam gewordenen Contactsubstanz entfernt werden können. Zwischen diesen Sieben und dem unteren Deckel treten die aus dem Torf entwickelten Gase und Dämpfe in die Cylinder ein, durchströmen dieselben und gehen oben seitlich durch das Rohr *T* in den Kühlapparat *C*. Die aus dem Cinirofen entweichen-

den Gase bestehen nämlich aus alkalischen Dämpfen, Kohlenwasserstoff Wasserdampf, Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure. Die Durchleitung dieser Gase durch die glühende poröse Masse soll nun eine Zersetzung des Wasserdampfes mit den Kohlenstoff haltigen Bestandtheilen des Gases bewirken, so dafs 70 Procent des Kohlenstoffes zu Kohlensäure und 30 Proc. zu Kohlenoxyd verbrennt, der sämmtliche organisch gebundene Stickstoff aber in kohlensaures Ammoniak verwandelt wird. Zur Herstellung dieser Contactmasse werden 52^k eines 3 bis 4 Proc. Kali enthaltenden, lufttrocknen Thones mit 250^k Wasser unter beständigem Umrühren gekocht, so dafs ein gleichmäfsiger dünner Thonbrei entsteht; dann werden 100^k gepulverte, lufttrockne Wiesenkreide und 136^k trockne Moorerde zugesetzt. Aus der so erhaltenen Masse werden Drainröhren von etwa 25^{mm} Durchmesser geprefst, die nach dem Trocknen in Stücke zerschlagen und in die Cylinder eingefüllt werden. Hier verliert die Masse beim Glühen noch 63 Procent ihres Gewichtes, ohne ihr Volum zu verkleinern, so dafs 1^l derselben nur 270 bis 300^g wiegt. Wesentlich ist es, dafs die Masse 47 bis 50 Proc. Kalk enthält, da selbst 5 Proc. mehr oder weniger bereits einen Einflufs auf die Wirkung derselben ausüben. Die im Ofen herrschende Temperatur darf nur innerhalb geringer Grenzen schwanken, welche mittels eines später zu beschreibenden Pyrometers bestimmt wird.

Für einen günstigen Erfolg ist es noch wichtig, dafs in die mit der Contactmasse gefüllten Cylinder keine atmosphärische Luft eintritt, da die Gegenwart von Sauerstoff die Bildung des Ammoniaks erschwert. Auch darf die Torfmasse keine Stoffe enthalten, welche beim Glühen Sauerstoff, Chlor oder Schwefel abgeben, da hierdurch die Ammoniakausbeute ebenfalls verringert wird. Das Gasgemisch mufs 12 bis 13 Stunden mit der glühenden Contactmasse in Berührung bleiben und 2,5mal so viel Wasserdampf enthalten, als theoretisch zu der angegebenen Zersetzung erforderlich wäre. Nach je 4 bis 5 Stunden mufs durch die glühende Masse mittels des kleinen Gebläses *O* atmosphärische Luft kurze Zeit hindurchgeblasen werden, um sie wirksam zu erhalten. Nach 4 bis 5 Tage langem Gebrauch wird sie dann durch frische Masse ersetzt.

Das aus diesen Cylindern austretende Gasgemenge enthält als Vergasungsproducte von 50^k des von Wasser freien Moores $1^k,75$ Stickstoff als Ammoniumcarbonat, gemischt mit etwa 32^{cbm} Kohlensäure, 14^{cbm} Kohlenoxyd und 88^{cbm} Wasserstoff. Dieses Gasgemisch wird mittels des Saugers *L* durch das Rohr *T* zunächst in den Kühlapparat *C* gezogen. Hier vertheilen sich die Gase und Dämpfe von der Vorkammer *i* aus in die Röhren *c*, um dann, nachdem sie etwa $^2/_3$ ihres Gehaltes an kohlensaurem Ammoniak abgesetzt haben, aus der Kammer *k* durch das Rohr *V* nach den mit Gyps gefüllten Apparaten *F* (Fig. 4 und 6) zu gehen, während sich die verdichtete Flüssigkeit im Gefäfs *S* sammelt,

um von hier aus unter Luftabschlufs durch das gebogene Rohr *U* nach den Gypsdigestoren *G* (Fig. 4) zu fliefsen. Als Kühlflüssigkeit wird das gewonnene schwefelsaure Ammoniak verwendet, welches durch das Rohr *u* in den Kühlapparat eintritt und denselben stark erwärmt durch das Rohr *v* verläfst, um auf die Krystallisationspfanne *D* zu fliefsen.

Um den für die Umsetzung des kohlensauren Ammoniaks erforderlichen Gyps in die passende Form zu bringen, werden 60^k gebrannter Gyps mit 40^k trocknem Wiesenkreidepulver gemischt. Auf dieses Gemenge läfst man nach und nach 40^l Wasser von 15 bis 20^0 in Regenform laufen, wodurch sich dasselbe beim Uebergange des Gypses in Hydrat zu kleinen Kügelchen formt, von denen 1^l nur 660 bis 670^g wiegt. Bei 300^0 getrocknet, mufs ihr Gewichtsverlust sich immer zwischen 32 bis 33 Proc. bewegen. Die Kreidegypskügelchen bilden, obgleich mit den Fingern leicht zerdrückbar, doch eine Füllung, die so viele Zwischenräume hat und so porös bleibt, dafs selbst bei einer Säulenhöhe von 5^m dem Gasdurchgang kein erheblicher Widerstand bereitet wird. Bei Anwendung von Gypskügelchen ohne Kreidezusatz hat sich gezeigt, dafs die Kügelchen beim Durchströmen der Ammoniakgase sich bald mit einer schmierigen schwefelsauren Ammoniaklösung überziehen, welche nicht blos den Gasdurchgang verstopft, sondern auch das Innere der Kugeln der Einwirknng des kohlensauren Ammoniakgases entzieht. Zur völligen Absorption des Ammoniaks gebraucht man das 7fache Volum von diesem Gypsschrot für die in 1 Secunde durchstreichende Gasmenge. Für die vollständige Umsetzung des Ammoniaks ist es noch wichtig, dafs die Temperatur auf 35 bis 40^0 erhalten wird, mit welcher die Gase aus dem Kühlapparate heraustreten. Die Absorptionsapparate *F* sind daher in einer besonderen Kammer aufgestellt, welche dauernd auf diesem Wärmegrad erhalten wird. Die Absorptionscylinder sind mit Einsätzen versehen, welche dieselben bis auf einen Raum im unteren Theile des Cylinders füllen, in den das Gas in der Pfeilrichtung eintritt. Die Einsätze haben einen siebartigen Boden und sind vollständig mit Kreidegypsschrot gefüllt. Ihr cubischer Inhalt ist so bemessen, dafs jedes Gastheilchen beim Durchströmen sämmtlicher Cylinder nahezu 5 Secunden lang mit dem Schrote in Berührung und Wechselwirkung bleibt. Unter Bildung von kohlensaurem Kalk verwandelt sich das kohlensaure in schwefelsaures Ammoniak. Die mit schwefelsaurem Ammoniak gesättigte Schrotportion wird nun herausgenommen und in den Gypsdigestorien *G* zu dem aus dem Kühlapparat *C* gewonnenen kohlensauren Ammoniak hinzugeschüttet. Hier vollzieht sich unter Zusatz von weiterem Stuckaturgyps und bei fortwährendem Umrühren während der ersten halben Stunde bei Erhaltung der Masse auf 35 bis 40^0 die Umwandlung des kohlensauren Ammoniaks in schwefelsaures Ammoniak. Die Digestorien können

behufs Beschleunigung des Processes mit mechanischem Rührwerk versehen sein. Das Gesammtresultat ist eine etwa 18procentige Lösung von schwefelsaurem Ammoniak. Diese Lösung wird nach dem Absetzen in den Behälter J (Fig. 4) abgelassen, aus dem die Pumpe K sie durch die Filterpresse H drückt. Da diese Presse hoch steht, so fliefst die Ammoniumsulfatlösung durch das Rohr u zum Kühler C, aus welchem sie bei v heifs auf die Krystallisationspfanne D läuft, in der sie weiter abgedampft wird, unter Zusatz von 1 bis 2 Proc. Kammersäure zur Neutralisation des freien Ammoniaks.

Die Torfgase werden nun, so weit sie nicht im Kühler C und den Gypsapparaten F verdichtet sind, durch das Gebläse L weiter geführt. Ein Theil derselben dient zum Betriebe der Gaskraftmaschine M, welche die beiden Luftsauger L und O, die Filterprefspumpe K, die Rührwerke der Gypszersetzungsapparate G, die Aschenrührer p, die Drainröhrenpresse bei N, Wasserpumpe und Hebewerke treibt. Der andere Theil der Gase geht durch das Rohr m und die Ventile n zum Heizen der Oefen A und B, während die Verbrennungsproducte durch die Rohre o und die Ventile s theils in den Regenerator Q zum Vorwärmen der für beide Oefen erforderlichen atmosphärischen Luft und den Regenerator P zum Erhitzen der Brenngase, theils aber zur Krystallisationspfanne D und den Vorwärmer E gehen und von hier in den gemeinschaftlichen Schornstein R entweichen.

Für das erwähnte Pyrometer werden drei Legirungen durch Zusammenschmelzen von 72^g, 75^g und 80^g Kupfer mit bezieh. 28^g, 25^g und 20^g reinem Antimon hergestellt, die sich nach dem Erkalten leicht in scharfkantige Stücke von 3 bis 5^g zerschlagen lassen. In ein 17^{mm} weites und 1^m langes Porzellanrohr (Fig. 7), welches an einem Ende mit einem Korkstopfen w verschlossen ist, füllt man etwas Kohlenpulver, dann ein Korn x der ersten Legirung, wieder Holzkohlenpulver und ein Korn y der zweiten Legirung, dann nochmals Kohlenpulver und schliefslich einen Asbestpfropf z. Dieses für die Ammoniumöfen bestimmte Pyrometer wird in einen der Cylinder desselben eingeschoben. Schmilzt die zweite Legirung bei y, während die erste nur an ihren scharfen Kanten abgerundet wird, so ist die Hitze normal; ist sie zu schwach, so bleibt y ungeschmolzen, ist sie zu stark, so schmilzt auch x. Dasselbe Pyrometer wird für die Cylinder des Cinirofens angewendet; nur wird hier bei y ein Korn der 80procentigen Legirung und bei x ein solches der 75procentigen Legirung eingeschoben.

Verfahren zur Herstellung von Nitroglycerin.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

C. Kurtz in Köln (*D. R. P. Nr. 6208 vom 24. December 1878) will dadurch alle Gefahr bei der Nitrirung des Glycerins beseitigen, dafs er das gebildete Nitroglycerin fortwährend abführt, so dafs immer nur geringe Mengen desselben sich in den verschiedenen Gefäfsen befinden. Das Gefäfs *A* (Fig. 8 und 9 Taf. 32) wird zunächst mit der aus Salpetersäure und Schwefelsäure bestehenden Mischsäure gefüllt; dann wird aus dem Behälter *B* durch das unten mit siebartigen Oeffnungen versehene Rohr *a* das Glycerin eingeführt, während gleichzeitig durch das Rohr *b* zur innigen Mischung und Abkühlung der Flüssigkeiten Luft eingeprefst wird. Zur besseren Scheidung des aufsteigenden Nitroglycerins ist oben in dem Halse des Gefäfses *A* ein durchlöcherter Thoncylinder angebracht, von dem aus das Nitroglycerin durch das Rohr *c* in den durch eine gelochte Wand in zwei Abtheilungen geschiedenen Behälter *C* abfliefst. Die hier abgeschiedene Säure geht nach *A* zurück, während das Nitroglycerin durch das Rohr *d* in den Trichter *i* (Fig. 10) abfliefst und so dem aus dem Behälter *N* (Fig. 8) durch das Rohr *n* zugeführten und in dem Waschgefäfse *D* aufsteigenden Wasser entgegen geht. Der durch das Rohr *b* zugeführte Luftstrom befördert wieder die Mischung und Abkühlung. Das gewaschene Nitroglycerin geht durch das Rohr *e* zum zweiten Mischgefäfs *P* und fliefst schliefslich durch das Rohr *m* zum Vorrathsbehälter *E* ab, während das Waschwasser zur Abscheidung des mitgerissenen Nitroglycerins zunächst in den Trog *F* und schliefslich in den Kanal *k* abfliefst. (Vgl. D. R. P. Zusatz Nr. 8463 vom 22. Mai 1879.)

Nachdem die im Behälter *A* befindliche Mischsäure in Folge der Nitrirung der entsprechenden Menge Glycerin unwirksam geworden ist, wird sie durch ein Ventil oder einen Hahn am tiefsten Punkt des Gefäfses oder auch durch einen Heber in den entfernt stehenden Behälter für Abfallsäure gelassen, wo sich das anhaftende Nitroglycerin abscheidet und abgenommen werden kann. Statt die Mischsäure so lange zu benutzen, bis sie unwirksam geworden ist, und sie dann durch neue zu ersetzen, kann man das Verfahren auch dahin abändern, dafs gleichzeitig mit dem frischen Glycerin eine entsprechende Menge frische Säure ununterbrochen und zwar ebenfalls wieder in fein zertheilten Strahlen und in gleicher Höhe mit der Einströmung des Glycerins in den Behälter *A* eingeführt wird. Die mit dem Nitroglycerin nun gleichzeitig oben abfliefsende Säure wird vom Gefäfs *C* aus getrennt abgeführt.

Wie Fig. 8 zeigt, ist die ganze Anordnung so getroffen, dafs sowohl das Mischgefäfs *A*, als auch die Waschgefäfse *D*, *P* und das

Vorrathsgefäfs *E* getrennt zwischen Erdwällen aufgestellt wird. Der beaufsichtigende Arbeiter bewegt sich oberhalb der Gefäfse auf einer Laufbühne. Alle Zuführungs- und Entleerungshähne werden von oben gestellt. Bei Anzeichen zu starker Zersetzung kann namentlich das Gefäfs *A* sofort in den darunter befindlichen Kanal entleert werden und der Arbeiter sich aufserdem mit einem Sprunge über die Wallkrone in Sicherheit bringen. Selbst eine Explosion aber kann bei der geringen Menge des in den Arbeitsgefäfsen befindlichen Glycerins keine sehr bedeutende Wirkung haben.

Ueber die Bestimmung des Brennwerthes; von F. Fischer.

Mit Abbildungen.

Die Bestimmung des Brennwerthes unserer Brennstoffe durch Verdampfungsversuche mit Dampfkesseln (vgl. *1879 232 237. 336) oder auch, wie *Bull* (1827 24 251) versuchte, mittels Stubenöfen, ist, wie bereits ausgeführt wurde, bis jetzt wenigstens, nicht geeignet, genaue Angaben über die bei der Verbrennung frei werdende Wärme zu erhalten (vgl. *1879 233 133). Hierzu sind kleinere Apparate nothwendig, um die verschiedenen Fehlerquellen übersehen und unschädlich machen zu können.

Die ersten Versuche, die bei der Verbrennung entwickelte Wärme mittels Calorimeter zu bestimmen, scheinen von *Lavoisier* und *Laplace*[1] ausgeführt zu sein. In einem von Eis umgebenen irdenen Gefäfse verbrannten sie 30 bis 500g glühende Holzkohlen oder aber Wasserstoff im Sauerstoff. Sie fanden so, dafs 1 Th. Kohle im Durchschnitt 96,5 und 1 Th. Wasserstoff 295,6 Th. Eis schmolzen. Auch *Hassenfratz*, sowie *Clement* und *Desormes*[2] verwendeten Eiscalorimeter.

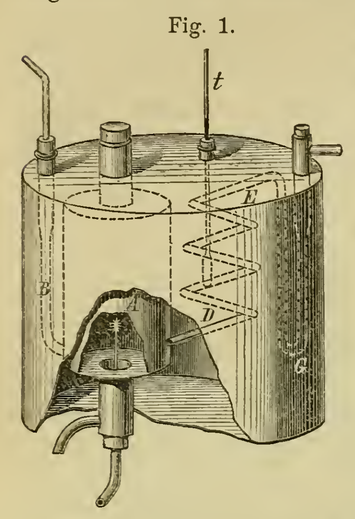
Crawford[3] verbrannte Holzkohle in einem Wassercalorimeter und fand, dafs 1 Th. Kohle 5776 Th. Wasser von mittlerer Temperatur um 1^0 erwärmte und 1 Th. Wasserstoff 37 051 Th. Wasser. *Dalton*[4] verbrannte das zu untersuchende Gas unter einem entsprechenden Wassergefäfs, während *Rumford*[5] die ersten vergleichenden Versuche mit Holzkohle und verschiedenen Holzarten ausführte. 1 Th. Kohle erwärmte danach 52 bis 54 Th. Wasser vom Schmelzpunkt bis zum Siedepunkt, 1 Th. Holz 25 bis 40 Theile. *Welter*[6] schlofs aus diesen Versuchen, dafs bei der Verbrennung gleiche Mengen Sauerstoff die-

[1] *Histoire de l'Académie de France*, 1781 S. 379.
[2] *Gehler: Physikalisches Wörterbuch*, 1841 Bd. 10 * S. 325.
[3] *Experiments and observations on animal heat.* London 1788. [S. 87.
[4] *Ein neues System des chemischen Theils der Naturwissenschaft.* Berlin 1812,
[5] *Gilbert's Annalen*, 1813 Bd. 45 S. 1. 1814 Bd. 46 S. 225.
[6] *Annales de chimie et de physique*, 1821 Bd. 19 S. 425.

selben oder in einem einfachen Verhältnisse zu einander stehende Wärmemengen erzeugen — ein Schlufs, der jedoch schon durch die Versuche von *Despretz*[7] widerlegt wurde.

Grassi[8] verbrannte in einem Wassercalorimeter Zuckerkohle mit Sauerstoff und fand dafür 7682 bis 7801 Wärmeeinheiten. Die ersten genaueren und umfassenden Versuche wurden jedoch von *Dulong*[9] ausgeführt. Die zu untersuchenden Stoffe wurden in dem kleineren Gefäfse *A* (Fig. 1) verbrannt, welches von einem gröfseren, mit Wasser gefüllten Gefäfse umgeben war, dessen Temperatur durch das Thermometer *t* angegeben wurde. Der zur Verbrennung nöthige Sauerstoff wurde durch das Rohr *B* zugeführt, während die Verbrennungsproducte durch das schlangenförmig gebogene Rohr *DEG* entwichen. Die Gase wurden, wie die Abbildung zeigt, aus einer Spitze verbrannt, Flüssigkeiten mittels eines eingetauchten Baumwollfadens, feste Körper meist in Pulverform. Er fand so z. B. für Wasserstoff 34 601, für Kohlenoxyd 2490 Wärmeeinheiten. Obgleich *Dulong* in derselben Weise wie dies bereits *Rumford* gethan hatte, um den Einflufs der Strahlung zu vermindern, das Calorimeter beim Beginne eines Versuches etwa eben so weit unter die Temperatur der Umgebung erkalten liefs, als es nach Beendigung desselben wärmer war als diese, so fielen doch einige Zahlen, z. B. für Kohlenstoff von 7295c, offenbar zu niedrig aus.

Fig. 1.



A. Ure (* 1840 75 48) verbrannte die zu untersuchende Kohle mit atmosphärischer Luft in einem kleinen Verbrennungsraum und liefs die heifsen Gase in Röhren aufsteigen, welche in einer mit 300 bis 400k Wasser gefüllten Wanne befestigt waren. Sehr ähnlich war der aus Weifsblech gefertigte Apparat, welchen *Bargum*[10] verwendete, um den Brennwerth des Torfes festzustellen; nur stand hier der Verbrennungsraum im Wasser selbst. Weit vollkommener ist der Apparat von *Bolley*.[11] Auf dem gufseisernen Fufse *E* (Fig. 2) ist der stehende Kessel *B* befestigt, welcher mit einer Holzbekleidung *C* versehen ist und den Verbrennungsraum *A* umschliefst. Die zu untersuchenden

7 *Annales de chimie et de physique*, Bd. 37 S. 180. *Poggendorff's Annalen*, 1828 Bd. 12 S. 519.

8 *Journal de physique et de chimie*, Serie 3 Bd. 8.

9 *Poggendorff's Annalen*, 1838 Bd. 45 S. 461.

10 *Mittheilungen des Hannoverschen Gewerbevereines*, * 1856 S. 150.

11 *Bolley's Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen*, 1876 * S. 528.

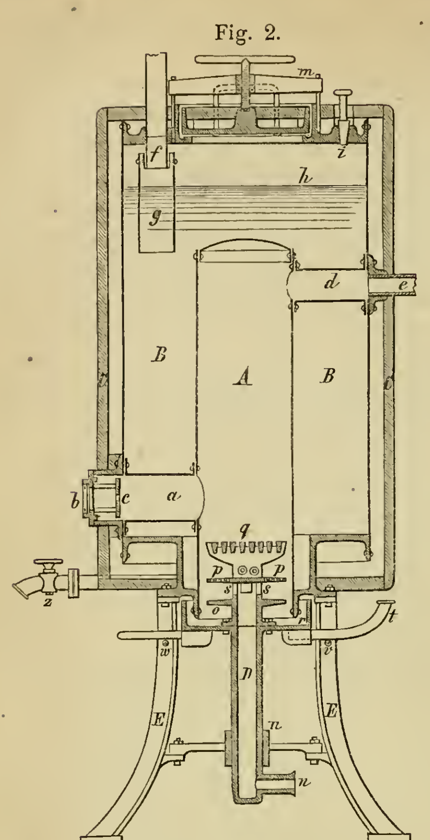


Fig. 2.

Brennstoffe werden durch den Ansatz *a* auf den Rost *q* gebracht; die gut schliefsende Doppelthür *b c* ist mit einem Schauloch versehen, welches durch ein Glimmerblatt geschlossen ist. Das in der Decke des Kessels befindliche Mannloch *m* ist mit entsprechendem Bügelverschlufs versehen. Das zu verdampfende Wasser wird durch die Oeffnung *i* eingeführt und kann aus dem Hahn *z* wieder abgelassen werden. Um zu verhüten, dafs der durch das Rohr *f* entweichende Dampf Wasser mitreifst, hängt an demselben das weitere Rohr *g* so, dafs derselbe durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen *g* und *f* gehen mufs.

Der Verbrennungsraum *A* ragt unten in eine Schale *r*, welche durch das Rohr *t* mit Wasser gefüllt wird, um so einen luftdichten Abschlufs zu erreichen. Sie kann mit dem daran befestigten Rohre *D* in der Führung *u* auf- und abgeschoben werden und wird durch die beiden Zapfen *v* und *w* getragen. Der Ansatz *n* wird durch einen Gummischlauch mit einem Gebläse verbunden, die dadurch zugeführte Luft tritt aus den seitlichen Oeffnungen *s* zwischen die beiden Schalen *o* und *p* und durch die Löcher der letzteren unter den Rost *q*. Der ganze Apparat ist $1^m,5$ hoch. Die durch den Ansatz *d* entweichenden Verbrennungsgase treten in das flache Messingrohr *e*, welches in einem etwa 30^{cm} weiten, 50^{cm} hohen und 2^m langen Zinktrog mit Wasser liegt. Unter Berücksichtigung der Temperatur der abziehenden Gase geschieht die Ausführung des Versuches und die Berechnung der erhaltenen Resultate wie bei den entsprechenden Versuchen mit einem Dampfkessel.

Der Wasserverschlufs ist nicht empfehlenswerth; sonst dürfte sich dieser Apparat zur Anstellung gröfserer Versuche sehr wohl eignen, wenn die Zusammensetzung der entweichenden Gase berücksichtigt wird.

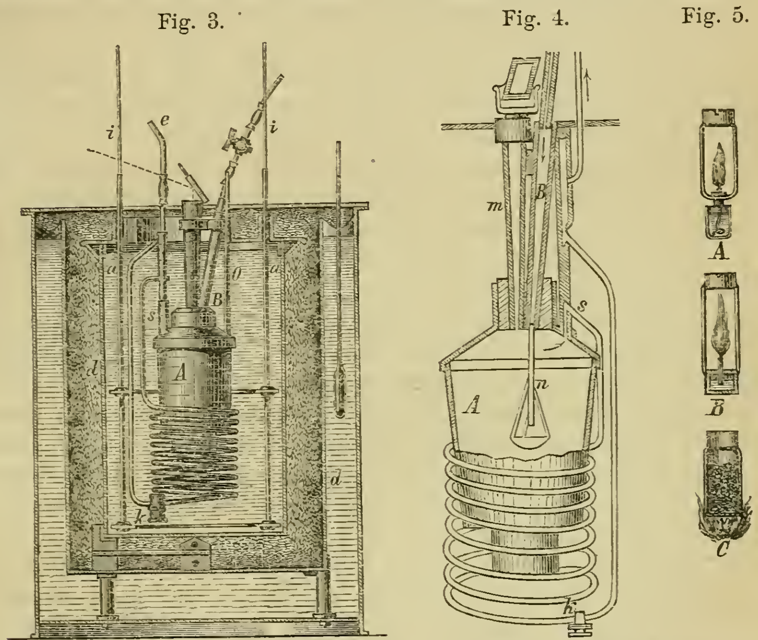
Andrews [12] verbrannte die zu untersuchenden Stoffe in einem mit

[12] *Poggendorff's Annalen*, 1848 Bd. 75 S. 27 und 244.

Sauerstoff gefüllten geschlossenen Kupfergefäfs, welches in ein zweites Gefäfs mit Wasser völlig untergetaucht war. Auch *Than* [13] verwendete ein geschlossenes Gefäfs, als er mittels eines Bunsen'schen Eiscalorimeters die Verbrennungswärme des Wasserstoffes bestimmte.

Die umfassendsten Brennwerthbestimmungen wurden jedoch von *Favre* und *Silbermann* [14] ausgeführt. Fig. 3 zeigt den von ihnen verwendeten Apparat in $^1/_5$ n. Gr., Fig. 4 den Durchschnitt desselben in $^1/_3$ n. Gr., wie ihn *Scheurer-Kestner* [15] bei seinen Brennwerthbestimmungen für Kohlen anwendete. Der erforderliche Sauerstoff wird durch das Rohr *B* in die aus vergoldetem Kupferblech hergestellte Verbrennungskammer *A* direct auf die schwer verbrennlichen Stoffe geleitet, bei

Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.



den leichter brennbaren Körpern, welche *Favre* und *Silbermann* untersuchten, aber durch das Rohr *O*, während *B* dann verschlossen blieb, oder die zu untersuchenden Gase zuführte. Die Verbrennungsproducte entweichen durch das im Deckel mündende Rohr *s*, durchziehen das ganze nach unten führende Schlangenrohr mit dem kleinen Behälter *k* für das Condensationswasser und gehen schliefslich durch das Rohr *e* nach den Absorptionsapparaten. Das in der Mitte des Deckels mündende Rohr *m* ist oben mit einer Glasplatte bedeckt, über welcher ein kleiner Spiegel steht, um von der Seite aus den Gang der Verbrennung

[13] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 947.
[14] *Annales de chimie et de physique*, * 1852 Bd. 34 S. 357.
[15] *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1868 * S. 712.

beobachten zu können. Der ganze Verbrennungsapparat ist mit drei in der Zeichnung fortgelassenen dünnen Stangen an dem Deckel des aus Kupferblech hergestellten Wassergefäfses *a* befestigt. Der Deckel ist versilbert und hat entsprechende Oeffnungen für ein Thermometer, den Rührer *i* und in der Mitte eine grofse Oeffnung für die nach aufsen führenden Röhrenansätze der Verbrennungskammer. Das Kupfergefäfs ist aufsen ebenfalls versilbert, um die Wärmeübertragung zu vermindern, und ruht auf 4 Korkfüfsen in einem zweiten Kupfercylinder *d*, dessen Wandungen mit einem Schwanenpelz ausgekleidet sind. Dieser Cylinder steht dann wieder in einem dritten mit Wasser gefüllten kupfernen Gefäfs, um dadurch die Ausstrahlung nach aufsen zu vermindern. Für die Verbrennung der flüssigen Brennstoffe diente die kleine, etwa 2^{cc} fassende kupferne Lampe *A* Fig. 5, für die festen Fette die in *B* dargestellte; beide waren mit Platindrähten am Deckel der Verbrennungskammer befestigt. Kohlen wurden in den kleinen Platincylinder *C* mit durchlöchertem Boden verbrannt. *Scheurer-Kestner* brachte die Kohlen dagegen in die kleine Platinschale, welche mit 3 Platindrähten an das Platinrohr *n* befestigt war, so dafs der durch das Rohr *B* zugeführte Sauerstoff unmittelbar auf die Kohlen traf.

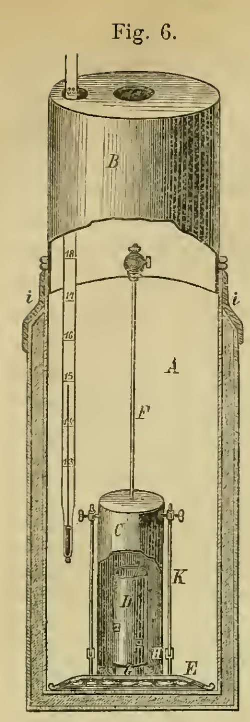
Thomsen[16] bestimmte den Brennwerth des Wasserstoffes, indem er in eine hohle, völlig eingetauchte Platinkugel von 500^{cc} Inhalt durch ein Rohr Wasserstoff, durch ein zweites den Sauerstoff einleitete, während ein drittes bestimmt war, die bei seinen Versuchen mit Chlor gebildeten gasförmigen Verbrennungsproducte abzuleiten. *A. Schuller* und *V. Wartha*[17] verbrannten in einem kleinen Behälter elektrolytisch entwickelten Wasserstoff mit ebenfalls elektrolytisch entwickelten Sauerstoff, unter Benutzung eines Eiscalorimeters; die von ihnen erhaltenen Resultate wurden bereits (1877 225 616) angegeben. Für feste und flüssige Brennstoffe sind beide Apparate nicht geeignet.

Völlig abweichend von diesen Verfahren, die zu untersuchenden Brennstoffe mit freiem Sauerstoff zu verbrennen, ist das neuerdings von *F. Stohmann*[18] empfohlene mit gebundenem Sauerstoff, welches bereits von *Frankland*[19] bei seinen Untersuchungen über die Verbrennungswärme der menschlichen Nahrungsmittel angewendet wurde. *Stohmann* hat dasselbe jetzt dahin verbessert, dafs er als Wasserbehälter einen Cylinder *A* (Fig. 6) von polirtem Messingblech verwendet, der auswendig versilbert und bis zur Höhe des Wasserstandes mit sechsfachem Flanell und schliefslich mit einer Hülse aus Weifsblech umgeben ist. Um diese Isolirschicht vor Feuchtigkeit zu schützen, wurde bei *i* ein breiter Gummistreifen umgelegt.

---

[16] *Poggendorff's Annalen*, 1873 Bd. 148 S. *180. 368.
[17] *Annalen der Physik und Chemie*, *1877 Bd. 2 S. 359.
[18] *Journal für praktische Chemie*, *1879 Bd. 19 S. 115.
[19] *Jahresbericht der Chemie*, 1866 S. 732.

Fig. 6.



Die zu verbrennende Substanz wird mit 13^{g},34 chlorsaurem Kalium und 1^{g},66 vorher geglühtem Braunstein in dem Verhältnifs gemischt, dafs von dem im Kaliumchlorat enthaltenden Sauerstoff ein Drittel bis zur Hälfte zur Verbrennung ausreicht. Dieses Gemisch wird locker in den 25^{mm} weiten und 72^{mm} hohen Platincylinder *D* gebracht, dessen Boden aus einer mit Gold eingelötheten Platinplatte gebildet wird. Die seitlich angebrachten 3^{mm} weiten Oeffnungen, welche die später folgende Lösung des gebildeten Chlorkaliums beschleunigen sollen, werden zunächst mit kleinen Scheiben von Seidenpapier verklebt, um ein vorzeitiges Herausfallen des Gemisches zu verhüten. Um die Heftigkeit der Verbrennung zu mäfsigen, gibt man dem Gemisch noch, je nach der Natur des Brennstoffes, 0,5 bis 8^{g} gepulverten Bimsstein hinzu. Als Zündschnur wird ein starker baumwollener Faden, der vorher mit chlorsaurem Kalium getränkt ist, etwa 5^{mm} tief in die Mischung hineingesenkt. Inzwischen sind in den Cylinder *A* 2^{k} Wasser gebracht, dessen Temperatur nach der Rumford'schen Compensationsmethode um so viel niedriger ist wie die der Umgebung, als sie nach Beendigung des Versuches höher ist. Der Platincylinder *D* wird nun so auf dem gebogenen Blech *E* befestigt, dafs er mit seinem Boden auf dem kurzen Rohrstutzen *G* ruht und von den federnden Blechen *H* gehalten wird. Die Verbindung des gleichzeitig als Rührer dienenden, am Rande mit Löchern versehenen Bleches *E* mit der Glocke *C* wird durch zwei Messingstäbe *K* bewerkstelligt.

Die angebrannte Zündschnur glimmt, nachdem man die zuerst sich zeigende Flamme ausgeblasen hat, langsam und ruhig weiter. Man läfst sie verbrennen, bis der Funken nur noch wenige Millimeter von der zu entzündenden Mischung entfernt ist, setzt dann rasch die Glocke über den Platincylinder, befestigt dieselbe an dem gebogenen Blech und stellt die ganze Vorrichtung in das Calorimeter. Nach wenigen Secunden beginnt die Verbrennung: Gase dringen aus den unteren Oeffnungen der Glocke hervor, durchwirbeln das Wasser und entweichen an der Oberfläche, wobei das Wasser häufig ziemlich hoch aufspritzt. Um einem dabei stattfindenden Verlust an Wasser vorzubeugen, wird während der Verbrennung ein cylindrischer Aufsatz *B*, von gleichem Durchmesser wie das Calorimeter und 140^{mm} Höhe, oben mit einer 40^{mm} weiten runden Oeffnung versehen, auf das Calorimeter gesetzt,

von dessen Wandung das etwa verspritzte Wasser in den Apparat zurückfliefst. Gewöhnlich dauert die Verbrennung etwa eine halbe bis eine Minute. Während derselben entweichen, neben der aus der Oxydation der organischen Substanz hervorgehenden Kohlensäure, dichte weifse nebelförmige Dunstmassen von Chlorkalium, die an der Wand des Apparates herabgleiten und wie dichte Wolken sich ablagern, überall, wohin sie kommen, einen weifsen Anflug zurücklassend. Hat die Gasentwicklung aufgehört, so öffnet man vorsichtig den an dem Rohr *F* befestigten Hahn, damit die Gase entweichen und das Wasser in die Glocke eintritt. Die Lösung des Chlorkaliums wird durch Bewegen des kleinen Apparates befördert.

Um nun aus der erhaltenen Temperaturzunahme die Verbrennungswärme zu berechnen, sind folgende Umstände zu berücksichtigen:

a) Die Molecüle des chlorsauren Kalis zerfallen in Chlorkaliummolecüle und Sauerstoffmolecüle, ein Theil der Kraft, welche die Atome des Kaliums, des Chlores und des Sauerstoffes im chlorsauren Kali verband, wird dabei in Wärme umgesetzt. Zersetzungswärme, positiv.

b) Ein Theil des Sauerstoffes verbindet sich mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff der Substanz zu Kohlensäure und Wasser. Verbrennungswärme, positiv.

c) Das Chlorkalium löst sich unter Wärmebindung in Wasser. Wärmetönung, negativ.

d) Die Ueberwindung des Druckes, welcher den entweichenden Gasen durch die Wassersäule des Calorimeters entgegengesetzt wird, erfordert den Aufwand einer gewissen Menge von lebendiger Kraft, um deren Wärmeäquivalent die beobachtete Wärme zu gering erscheint. Also negativ.

e) Ein Theil der gebildeten Kohlensäure wird vom Wasser unter Freiwerden von Wärme gelöst, positiv.

f) Die Verbrennungsgase entweichen im mit Wasserdampf gesättigten Zustande, negativ.

g) Der Rest der Zündschnur, sowie die zum Verschlufs der Oeffnungen des Verbrennungscylinders dienenden Papierscheibchen nehmen an der Verbrennung Theil. Verbrennungswärme, positiv.

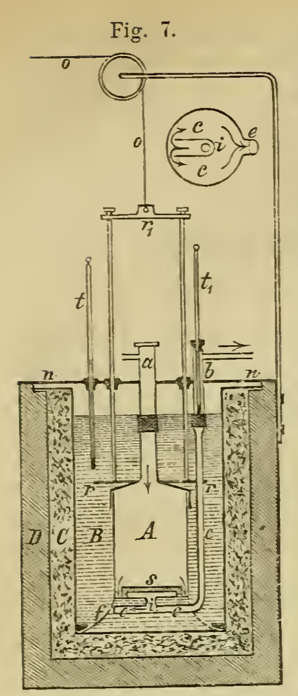
h) Ein Theil des Chlorkaliums entweicht als Dunstmasse, ohne gelöst zu werden, durch das Calorimeterwasser, positiv, da der negative Effect unter c dadurch verringert wird.

i) Unter Umständen bleibt ein Theil des Chlorkaliums bei der Bestimmung der Endtemperatur ungelöst. Positiver Effect aus gleichem Grunde wie unter h.

Stohmann gibt selbst an, dafs man im günstigsten Falle hoffen darf, unter 10 Versuchen 5 zu haben, aus denen eine brauchbare Durchschnittszahl abzuleiten ist. Wenn somit dieses Verfahren für die Brennwerthbestimmungen der Nahrungsmittel, für welche es *Stohmann* anwendet, auch empfehlenswerth ist, so ziehe ich doch für die eigentlichen Brennstoffe die Verbrennung im freien Sauerstoff vor.

Da die nach aufsen führenden Ansätze bei den Apparaten von *Dulong* sowie von *Favre* und *Silbermann* zu Wärmeverlusten Veranlassung geben, die Abführung der Verbrennungsproducte bei letzterem Apparat von dem Deckel aus nicht besonders empfehlenswerth ist, so habe ich mir den in Fig. 7 in $\frac{1}{6}$ n. Gr. im Durchschnitt dargestellten Apparat anfertigen lassen. Die in dem Verbrennungsraum *A* mit aufgeschraubtem

Fig. 7.



Deckel entwickelten Verbrennungsgase gehen nach unten durch das Rohr *i* in den flachen Raum *c*, werden hier, wie der Querschnitt zeigt, durch einen Einsatz gezwungen, zunächst bis an die äufseren Wandungen zu gehen, dann sich langsam durch den ganzen Raum *c* zu bewegen, um durch das flache Rohr *e* zu entweichen. Die Verbrennungskammer wird mittels der drei Füfse *f* am Boden des kupfernen Kühlgefäfses *B* durch entsprechende Vorsprünge festgehalten. Der ganze Apparat ist aus 940theiligem Silber hergestellt.

Mit dem silbernen Apparate sind in der Wasserlinie durch kurze Gummischläuche die gläsernen Ansätze *a* und *b* verbunden. Der zur Verbrennung erforderliche, völlig trockene Sauerstoff, dessen Temperatur genau bestimmt wird, tritt durch das mit einer Glasplatte bedeckte Rohr *a* in den Verbrennungsraum und führt so die von der Verbrennung nach oben gehende Wärme wieder nach unten, damit sie völlig vom Kühlwasser aufgenommen wird. Die durch den Ansatz *b* entweichenden Verbrennungsgase, deren Temperatur durch das Thermometer t_1 bestimmt wird, gehen zur Bestimmung des gebildeten Wassers und der Kohlensäure durch entsprechende Chlorcalcium- und Kaliapparate, dann zur Bestimmung der nicht völlig verbrannten Stoffe durch ein Rohr mit glühendem Kupferoxyd und nochmals durch Chlorcalcium und Kali. Der übrig gebliebene Sauerstoff wird zur Messung in einem Gasometer aufgefangen und kann zu einem späteren Versuche wieder verwendet werden.

Der Raum *C* zwischen dem Kupfergefäfs *B* und dem Holzbehälter *D* ist, wie bei dem früher beschriebenen Pyrometer (* 1877 225 468), mit Asbest oder Glaswolle gefüllt. Der Deckel *n* besteht aus zwei Hälften, deren eine zwei halbkreisförmige Ausschnitte für die Röhren *a* und *b*, eine Oeffnung für das Thermometer *t* und zwei für die Rührvorrichtung $r r_1$ hat. Um die Wärmeübertragung von diesem Rührer auf die Umgebung möglichst zu vermindern, sind die beiden letzteren Oeffnungen im Deckel mit kleinen Elfenbeinführungen ausgesetzt; aufserdem sind die beiden Drähte, welche die Scheibe *r* tragen, oben in ein Elfenbeingestell r_1 eingeschraubt. Zur Bewegung des Rührers geht eine Seidenschnur *o* über eine von einem Messingbügel (der hier der Deutlichkeit wegen seitlich gezeichnet ist) getragene Rolle, so dafs man während eines Versuches aus 2 bis 3^m^ Entfernung mittels eines Kathetometers die

Thermometerstände, durch einen Spiegel über dem Rohr a die Verbrennung beobachten und durch die Schnur o den Rührer in Bewegung setzen kann. Schalen, Lampen u. s. w. können im Verbrennungsraume auf einen flachen, dünnen Porzellanuntersatz gestellt werden.

Neuerungen in der Eisenerzeugung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 308 dieses Bandes.)

J. v. Ehrenwerth führt in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 277 bis 432 aus, dafs es vortheilhafter sei, den basischen Zustand der Schlacke durch Kalk als durch Eisenoxyd herbeizuführen.

Bei der Berechnung der erforderlichen Menge Kalk ist zu berücksichtigen, dafs der Kieselsäuregehalt 14 Proc., die Phosphorsäure nicht 12 Procent der Schlacke überschreiten soll. Nimmt man nun an, dafs beim Bessemerprocefs 2 Proc. Silicium und 8 Proc. Eisen und Mangan verschlackt werden, so geben 100^k Roheisen an Schlacke:

	k		
Kieselsäure	4,286	entspr. 29,41	Proc.
Mangan- und Eisenoxydul .	10,286	„ 70,59	„
zusammen	14,572	100,00	

oder für 1^k Silicium 7^k,286 Schlacke.

Bezeichnen wir nun die Menge des Siliciums im Roheisen mit s, des Phosphors mit p, des gebrannten Kalkes mit k, der Procefsschlacke mit S, der Schlufsschlacke mit S', der Kieselsäure in 100 Th. Schlufsschlacke mit r und der darin enthaltenen Phosphorsäure mit q und nehmen an, dafs die normale Procefsschlacke die obige einem Singulosilicat nahe entsprechende Zusammensetzung habe, so besteht unter Berücksichtigung der ersten Bedingung für die Ermittlung der Menge Zuschlagskalk die Gleichung:

$$mk + 29\,S + 0 = r\,(7{,}286\,s + k + 2{,}25\,p)$$

und daraus ergibt sich $k = \frac{109\,s - 31{,}5\,p}{14 - m}$.

Unter der Annahme, dafs der Kalk 5 Proc. Kieselsäure enthalte, ist demnach $k = \frac{109}{9}\,s - \frac{31{,}5}{9}\,p = 12{,}1\,s - 3{,}5\,p$.

Wenn nun das Roheisen 1, 1,5 bis 2 Proc. Silicium und, wie dies dem Cleveland-Roheisen entspricht, 1,5 Proc. Phosphor enthält, so ergibt sich die Menge Zuschlagskalk in Procent des Roheisens, für einen Siliciumgehalt desselben von 1, 1,5 und 2 Proc., beziehungsweise zu 6,85, 12,90 und 18,95 Proc. Da 1 Th. Phosphor 2,25 Th. Phosphorsäure gibt, so besteht für die Gesammtmenge der Phosphorsäure die Gleichung: $2{,}25\,p = \frac{q}{100}\,(7{,}286\,s + k + 2{,}25\,p)$, woraus sich für den Phosphorgehalt des Roheisens $p = 1{,}5$ der Procentgehalt der Schlacke an Phosphorsäure ergibt aus der Formel $q = \frac{337{,}5}{3{,}375 + 7{,}286\,s + k}$.

Durch Einsetzen der entsprechenden Werthe von s und k erhält man für obigen Siliciumgehalt den Gehalt der Schlufsschlacke an Phosphorsäure mit 19,2, 12,5 und 9,1 Proc.

Um also ein Roheisen mit 1,5 Proc. Phosphor mit günstigem Erfolge zu verbessemern, mufs dasselbe bei 1,5 Proc. Silicium nahe 13 Proc., bei 2 Proc.

Silicium aber sogar nahe 19 Proc. Kalkzuschlag erhalten, wenn man hierbei eine 14 Proc. Kieselsäure enthaltende Schlacke erzeugen will. Bei weniger als 1,5 Proc. Silicium aber wäre unter gleichzeitiger Einhaltung der 14 Proc. Kieselsäure enthaltenden Schlacke eine entsprechende Entphosphorung aus dem Grunde unmöglich, weil die Schlacke zu reich an Phosphorsäure würde. Da nun durch die angegebenen Versuche erwiesen ist, dafs eine weniger als 14 Proc. Kieselsäure haltige Schlacke hinsichtlich der Entphosphorung nur noch günstiger wirkt, so wird für die Siliciumgehalte unter 1,5 Proc. nur die Frage gestellt werden müssen: Wie viel Kalk ist zugeschlagen, damit der Gehalt der Schlacke an Phosphorsäure 12 Proc. beträgt? In dieser Richtung gibt uns die zweite Gleichung Aufschlufs, denn wenn wir darin $q = 12$ und p wie oben $= 1{,}5$ setzen und sie nach k auflösen, so erhalten wir:

$$k = \frac{225p}{q} - 7{,}286s - 2.25p = 28{,}125 - 3{,}375 - 7{,}286s = 24{,}75 - 7{,}286s;$$

es entfällt daher für einen Siliciumgehalt im Roheisen von 0,25, 0,50, 0,75, 1 und 1,25 Proc. die Kalkmenge mit 22,93, 21.11, 19,29, 17.47 beziehungsweise 15,65 Procent der Roheisenbeschickung.

Für die Bemessung des Kalkzuschlages hat man stets beide Formeln anzuwenden und dann das höhere Resultat zu benutzen.

Zur Beantwortung der Frage, ob das *Thomas*'sche Verfahren nicht auch den Schlüssel bieten könne zur Lösung der Aufgabe, Silicium arme Roheisensorten, also halbirtes oder weifses Roheisen nach dem Bessemerverfahren zu behandeln, nimmt *v. Ehrenwerth* die Verbrennungswärme des Phosphors zu 4509^c an.

Bei der Verbrennung mit Luft nimmt 1 Th. Sauerstoff 3,35 Th. Stickstoff mit, welche auf 1400^0 erwärmt 1144^c abführen. Somit verbleiben beim Verbrennen von 1 Th. Sauerstoff mit Phosphor zu Phosphorsäure im Bade 4509 — 1144 = 3365^c oder für 1 Th. Phosphor 3365 × (5556 : 4444) = 1.25 × 3365 = 4206^c, während bei Verbrennung von 1 Th. Silicium zu Kieselsäure im Bade verbleiben: 7830 — 1307 = 6523^c. Diesem nach würde hinsichtlich der Wärmemenge, welche durch Verbrennung entsteht und im Bade verbleibt, 1 Th. Phosphor ersetzen 4206 : 6523 = 0,654 Th. Silicium oder 1 Th. Silicium ersetzt werden durch 1,56 Th. Phosphor. Sind diese Zahlen richtig, dann mufs ein Roheisen mit 2,33 Proc. Phosphor unter sonst gleichen Umständen hinsichtlich der Wärmeentwicklung eben so gut verbessemerbar sein, wie ein solches mit 1,5 Proc. Silicium ohne Phosphor und Roheisensorten mit:

gleichzeitig	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Si	0,00	0.25	0,50	0,75	1.00	1,25	1,50	1,75	2,00
P	3.12	2,73	2,33	1,95	1,56	1,17	0,78	0,39	0,00

sowie solche mit:

gleichzeitig	I	II	III	IV	V	VI	VII
Si	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1.25	1.50
P	2.33	1,95	1,56	1,17	0,78	0,39	0,00

würden in der angedeuteten Richtung äquivalent sein.

Somit wird der Phosphor hinsichtlich der Wärmeverhältnisse im Stande sein, das Silicium zu ersetzen, so dafs die Gegenwart einer gewissen Phosphormenge es ermöglichen würde, auch ein Silicium armes Roheisen zu verbessemern; unzweifelhaft steht der Phosphor bezüglich der im Bade bleibenden Wärmemenge bedeutend höher als der Kohlenstoff, welcher für 1 Th. Sauerstoff nur 140^c zurückläfst.

Um die Temperatur des Bades in der Bessemerbirne zu berechnen, ist die von dem Roheisen mitgebrachte Wärme, die vom Winde in Folge seiner Pressung mitgebrachte und die durch Verbrennen von Silicium, Phosphor,

Kohlenstoff, Mangan und Eisen entwickelte Wärme zu berücksichtigen. Unter der Annahme, dafs die ausströmenden Gase 1400°, der eintretende Wind 120° hat, ergeben sich nachfolgende Endtemperaturen des Bades:

Nr.	Auf 100 Roheisen verbrannt				Temperatur des Bades
	Silicium	Phosphor	Zuschlag	Roheisen-Temperatur	
1	1,5	0	0	1300°	1705°
2	1,5	0	5	1300	1622
3	1,5	0	5	1400	1684
4	2,0	0	5	1400	1804
5	2,0	0	15	1400	1650
6	1,0	1,5	17	1400	1557
7	1,5	1,5	12	1400	1744
8	2,0	1,5	20	1400	1736

Danach geht die Erhöhung der Roheisentemperatur nur zu etwa 60 Proc. auf das fertige Metall über, während 1 Proc. Silicium im Bessemerroheisen die Temperatur des Bades um fast 240° erhöht. Ein Zuschlag von 10 Proc. kaltem Kalk setzt bei einem Roheisen mit 2 Proc. Silicium die Temperatur des Bades von 1804 auf 1650° herunter, welcher Verlust durch Mehrverbrennung von 0,64 Th. Silicium oder 0,99 Phosphor etwa ausgeglichen werden könnte. Es ergibt sich aus dieser Berechnung ferner, dafs bei Roheisen mit 1,5 Proc. Phosphor und 1,5 Proc. Silicium der zur Verarbeitung dieses Roheisens erforderliche Zuschlag einschliefslich Verschlackung von Ofenfutter von 12 Procent oder ein Zusatz von 20 Procent dieser Stoffe zu Roheisen mit 1,5 Phosphor und 2 Proc. Silicium, auch wenn er kalt zugesetzt würde, die Temperatur nicht in irgendwie bedenklicher Weise herabdrückt. Roheisen von 1,5 Proc. Phosphor gebraucht nur 1,3 Proc. Silicium, um nach *Thomas* verbessemert werden zu können.

Die Frage, ob die Herbeiführung einer für die Entphosphorung erfahrungsgemäfs günstig wirkenden Schlacke nicht auf anderem Wege als durch Zuschlag so bedeutender Kalkmengen, die wieder einen hohen Gehalt an Silicium erfordern, zu erreichen sei, beantwortet *v. Ehrenwerth* dahin, dafs die nothwendige Menge Schlacke, deren Gehalt an Phosphorsäure 12 Proc. nicht übersteigen darf, ausgedrückt ist durch $s_1 = \frac{2,25}{0,12} p = 18,75 p$ oder, wenn s das Silicium, p die Phosphormenge und k den Zuschlag bedeuten, $= 7,286 s + 3,452 p + k$. Somit ist $s = 2,1 p - 0,137 k$ und bei höchstens 14 Proc. Kieselsäuregehalt der Schlacke $k = 12,48 s - 5,37 p$, folglich $s = 1,048 p$ und $k = 7,71 p$. Um also eine Schlacke mit 14 Proc. Kieselsäure und höchstens 12 Proc. Phosphorsäure zu erzeugen, braucht man nur wenig mehr Silicium in dieselbe übergehen zu lassen, als Phosphor zu entfernen ist, und etwa die 8fache Menge Kalk zuzusetzen. Bei geringem Phosphorgehalt würde es sich somit empfehlen, den Procefs zunächst in gewöhnlicher Art so lange fortzuführen, bis der Siliciumgehalt des Metalles auf $s = 1,05 p$ herabgesunken ist, dann die Schlacke zu entfernen, $k = 7,7 p$ Kalk zuzuschlagen und so fertig zu blasen. Dieses schon von *Parmet* (S. 312 d. Bd.) vorgeschlagene Verfahren soll in England bereits in der Weise ausgeführt werden, dafs man in der ersten Birne so lange bläst, bis der Siliciumgehalt auf 0,5 Proc. gesunken ist, dann nach Entfernung der Schlacke unter Anwendung der passenden Menge Zuschlag in einer zweiten Birne mit basischem Futter den Procefs zu Ende führt. Der Procefs gestaltet sich voraussichtlich in einem *Ponsard*'schen Ofen noch einfacher; vielleicht gelingt es auch, die Schlacke aus der Bessemerbirne in praktischer Weise zu entfernen, so dafs eine Uebertragung in die zweite Birne nicht erforderlich wäre.

Wird beim Procefs möglichst wenig Zuschlag gegeben, so ergeben sich folgende Temperaturen und Zuschlagmengen:

Phosphorgehalt des Roheisens	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Siliciumgehalt des Roheisens	1,05	1,31	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60	2,86	3,12
Gewicht des Zuschlages . .	7,71	9,64	11,57	13,49	15,42	17,35	19,28	21,20	23,13
Temperatur für									
1400⁰ Roheisentemperatur .	1647	1720	1790	1850	1907	1960	2010	2056	2099
1300⁰ „ .	1586	1660	1730	1795	1856	1910	1960	2007	2053
Gewicht der Schlacke . .	18,47	23,42	28,11	32,79	37,48	42,16	46,85	51.53	56.22
Gewicht des Metalles . . .	88,90	87,13	85,35	83,58	81,80	80,03	78,25	76,48	74,70

Folgende Tabelle gibt Aufschlufs über den Bedarf an Zuschlag, Roheisen und Wind in Kilogramm für 100k geblasenes Metall, wobei der Aufwand an feuerfestem Material zu je 6k angenommen ist, und zwar für die beiden ersten Verfahren bei basischem Futter:

Phosphorgehalt des Roheisens	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
	1) Arbeit mit einer Birne und dem Minimum an Silicium.											
Zuschlag . .	Für 1700⁰ Bessemertemperatur unökonomisch					8	12	16	20	24	28	32
Roheisen . .						118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127
Windmenge						89	63	67	71	75	79	83
	2) Arbeit mit einer Birne und dem Minimum an Zuschlag.											
Zuschlag . .	Für 1700⁰ Bessemertemperatur unökonomisch					8	11	14	17	20	23	25
Roheisen . .						119	121,5	124	127	130	133	136
Windmenge						60	66	73	80	88	96	104

3) Arbeit mit zwei Birnen und Entfernung der sauren Schlacke.

Phosphorgehalt des Roheisens	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	Bemerkung
Zuschlag . .	2,2	4,5	6,8	9,2	11,5	13,8	Für Berechnung noch keine sichere Erfahrung vorliegend. Erfolge voraussichtlich günstiger als bei 1 und 2.
Roheisen . .	117	117,6	118,2	118,8	119,4	120	
Windmenge	52	55	57	60	62	65	

4) Arbeit mit phosphorreinem Roheisen von 1,8 Proc. Silicium.

Zuschlag	0	Windmenge . . .	47,2
Roheisen	115		

Nach diesen Angaben wird man die Kosten des einen oder anderen Verfahrens einigermafsen beurtheilen können.

Ueber die in Witkowitz ausgeführten Entphosphorungsversuche berichtet *F. Kupelwieser* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 451. Zur Ausführung der Versuche wurde eine der vorhandenen Bessemerbirnen mit basischem Futter versehen, ferner eine entsprechende Vorrichtung ausgeführt, um das Eisen aus der Birne mit saurem Futter in die andere überführen zu können. Um die bei dieser vorläufigen Einrichtung unvermeidlichen Wärmeverluste auszugleichen, wurde das dem Hohofen entnommene flüssige Roheisen mit 1,95 Proc. Siliciumgehalt durch Zusatz von Silicium reichem Roheisen auf 2,5 Proc. gebracht. In der Birne mit saurem Futter wurde der Bessemerprocefs in gewöhnlicher Weise durchgeführt. Nach dem Umleeren des erhaltenen Metalles in die zweite basisch ausgefütterte Birne, die möglichst gut angewärmt sein mufs und in welche die erforderlichen Zuschläge

vor dem Anwärmen eingetragen worden, so dafs dieselben ebenfalls vollkommen heifs sind, ist nur eine Blasezeit von 3 bis 4 Minuten erforderlich, um den Procefs zu vollenden. Da die Entkohlung sehr weit getrieben werden mufs, um die Entphosphorung des Metalles möglichst vollständig zu erreichen, so ist es nothwendig, dem erhaltenen Flufsmetall eine entsprechende Menge von Ferromangan oder Spiegeleisen zuzusetzen, je nachdem man ein weicheres oder härteres Product erhalten will.

In der basischen Birne ist die erzeugte Schlackenmenge natürlich um so gröfser, je höher der Gehalt an Silicium ist, mit welchem das Metall hineingelangt, da eine gröfsere Menge von Zuschlägen erforderlich wird und der Abbrand steigt. Die Analyse des Roheisens und des Metalles aus der ersten Birne, sowie des Endproductes ergab folgenden Procentgehalt:

	Roheisen	1. Birne	Endproduct
Kohlenstoff	—	0,22	0,14
Silicium	2,50	0,81	Spur
Phosphor	0,176	0,20	0,036.

Setzt man die im Roheisen enthaltene Menge von Phosphor gleich 100, so ergeben sich für die beiden übrigen Producte folgende Verhältnifszahlen:

Phosphor	100	113,6	20,4.

Berücksichtigt man jedoch, dafs der Abbrand nahe 18 Proc. betrug, so ergibt sich, dafs mehr als 82 Procent des im Roheisen enthaltenen Phosphors abgeschieden wurden. Bei der Ueberführung des Metalles in die zweite Birne waren 68 Procent des Siliciumgehaltes des Roheisens abgeschieden; unter normalen Verhältnissen wird diese Ausscheidung erheblich weiter geführt werden.

Das erhaltene Product war ein vollkommen weiches, zähes Flufseisen, das sich gut giefsen und vollkommen gut bearbeiten liefs und welches der Qualität nach den ähnlichen Producten aus den besten österreichischen Holzkohlen-Roheisensorten in keiner Weise nachsteht. Die vorgenommenen Festigkeitsversuche ergaben folgende Resultate:

Probestab Querschnitt ×	Länge	Bruchfestigkeit	Dehnung	Contraction
mm	mm	k auf 1qmm	Proc.	Proc.
23 × 8	100	45,6	29,5	61,6
23 × 8	100	44,3	28,0	63,1.

Die verwendeten basischen Steine bestehen aus 96 Proc. Kalk und Magnesia, 2 Proc. Eisenoxyd und Thonerde und 2 Proc. Kieselsäure. Dieselben haben einen dichten Bruch, sind hart, lassen sich leicht mit dem Hammer bearbeiten und zeigten bei ihrer Anwendnng in der Birne eine solche Feuerbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Corrosion durch basische Schlacken, dafs die Ausfütterung nach vollendetem Processe kaum von der Schlacke angegriffen erscheint. Nur in den Fugen zwischen den Steinen bleiben Schlacken und manchmal auch Spuren von Stahl zurück. Das basische Ausfütterungsmaterial läfst nach den

bisherigen Erfahrungen eine lange Dauer erwarten, so dafs die Erhaltungskosten der basisch zugestellten Birne keine bedeutenden werden dürften.

Reinigung des Eisens von Schwefel und Phosphor. N. Cordier in Paris (*D. R. P. Nr. 6788 vom 16. October 1878) will das zu reinigende Eisen in einem Cupolofen mit Kokes oder Kohlen niederschmelzen, welche vorher mit Erdöl getränkt waren. Der in der Gebläseluft enthaltene Sauerstoff soll in den durch Verbrennung entstehenden Zersetzungsproducten dieser zubereiteten Kohle einen Ueberschufs an freiem Wasserstoff finden, der sich angeblich mit dem Schwefel, Phosphor und Arsen verbindet und als Schwefelwasserstoff u. s. w. entweicht. Durch Anwendung dieser mit Erdöl getränkten Kohlen im Hohofenbetrieb soll direct ein reines Eisen erzielt werden.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 419 Bd. 232.)

Ueber die Grenzen der Dickmaischung. Im Anschlufs an die früheren Arbeiten (vgl. 1879 232 421) hat *M. Märcker* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 97) Versuche ausgeführt, um festzustellen, wie sich die Alkoholausbeute bei noch stärkerer Dickmaischung gestaltet. Dabei ergab sich, dafs bei einer Concentration von 20⁰ Saccharometer von 100 Th. eingemaischtem Zucker 4,5 bis 7, im Mittel 6 Proc. unvergohren blieben. Dagegen fand sich, dafs die Maischen, welche mit einer gröfseren Concentration angestellt wurden, durchgehends eine schlechtere Vergährung zeigten, indem in keinem einzigen Falle die Vergährung bis auf 6 Proc. getrieben werden konnte. Bei einer Anstellung mit 22⁰ Saccharometer blieben z. B. 8 Proc. unvergohren; bis zu einer Concentration von 24⁰ änderte sich allerdings dieses Verhältnifs nicht. Als dagegen die Concentration von 25⁰ eingehalten wurde, blieben von 100 Th. eingemaischtem Zucker 11 ½ Proc., bei 25,4⁰ 14,9 Proc., bei 26⁰ 15,4 Proc. Zucker unvergohren, so dafs also jedenfalls die rentable Vergährbarkeit von Maischen bei 25⁰ Saccharometer aufhört.

Frühere Versuche hatten bereits gezeigt, dafs die durchschnittliche Reinlichkeitsziffer der Gährung 20 procentiger Maischen höher war als die der Dünnmaischen. Dem entsprechend stellte sich die Reinlichkeit der concentrirteren Maischen nicht unerheblich besser, nämlich bis zu einer Einmaischung von 24⁰ auf 90,4. Als man über diese Grenzen hinausging, sank jedoch die Reinlichkeitsziffer offenbar in Folge der an dieser Grenze erlahmenden Gährung sehr bedeutend, so dafs sie schliefslich in der 26 procentigen Maische auf 80 herunter ging (vgl. 1879 232 247).

Bei der Normalmaischung von 20° Saccharometer wurden $56^l,6$ Alkohol erhalten, bei 22° aber stieg die Ausbeute auf 57,3 und bei 23,5° auf 58,2 Proc., fiel dann aber wieder bei 24,3° auf 53,6 und bei 26° sogar auf 48,4 Literprocent für 1^k Stärkemehl. Die günstigste Verwerthung des Stärkemehles wurde also bei einer Concentration von 22 bis 24° erhalten, da die hierbei eintretende schlechtere Vergährung mehr als reichlich durch die gröfsere Reinlichkeit der Vergährung aufgewogen wurde, so dafs nach dem deutschen Maischraumsteuergesetz die günstigste Ausnutzung bei 22 bis 24° Saccharometer erreicht würde. Wenn auch diese concentrirten Maischen einen etwas gröfseren Steigraum beanspruchen, so erscheint doch eine concentrirtere Maischung, als jetzt üblich ist, vortheilhaft zu sein; nur ist dabei mit besonderer Sorgfalt auf die Beschaffung einer guten Hefe zu sehen.

Ueber die Schaumgährung der Kartoffelmaischen. Die Schaumgährung tritt in Kornbrennereien bei Maischen auf, welche eine höchste Concentration von 16° Saccharometer haben, und wird hier zur Herstellung von Prefshefe benutzt. Da der Schaum sich weit über die Fläche der Maische hebt, so bedürfen die Maischen entweder eines sehr grofsen Steigeraumes, oder es müssen, um das Ueberfliefsen des Schaumes zu verhindern, den Bottigen (von der Steuerbehörde zu genehmigende) Aufsatzkränze von Blech oder Holz gegeben werden. In diesem Falle ist die Schaumgährung die normale Gährungsform, ohne welche die Fabrikation von Prefshefe aus unfiltrirten Maischen unmöglich wäre. Die Hefe geht in den Schaum und wird mit demselben von den Bottigen zur weiteren Verarbeitung abgenommen. Das Ausbleiben des Schaumes wird deshalb in den Prefshefefabriken als ein zuweilen eintretendes höchst unangenehmes Uebel angesehen, und mufs bei dieser Fabrikation eine Gährung ohne Schaum als krankhafte Erscheinung angesehen werden. Da aber in Kartoffelbrennereien das Aufsetzen von Kränzen nicht gestattet ist, so ist hier mit Recht eine solche Gährung als eine krankhafte zu bezeichnen.

M. Delbrück (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 117) hat nun eine Reihe von Versuchen angestellt, aus denen hervorgeht, dafs bei der Schaumgährung der Grad der Vergährung, Säuregehalt und Alkoholgehalt sich genau so stellen wie bei normaler Gährungsform. Auf einen Bottiginhalt von $2301^l,5$ waren z. B. gemaischt $321^k,7$ Stärke und blieben von dieser Maischmenge:

Ungelöst	1,7 Proc.
Zu Alkohol verwandelt .	81,1
Unvergohren	7,1
Unbestimmbar verloren .	10,0
	99,9

Die Schaumgährung ist somit keineswegs eine krankhafte oder unreine Gährung; sie liefert im Gegentheil so gleichmäfsig hohe Erträge, dafs

sie ohne weiteres denjenigen Brennereien, welche in der Gröfse der Gährgefäfse ungehindert sind, also nach Fabrikatsteuer arbeiten, empfohlen werden kann.

Weitere Versuche haben ergeben, dafs die Schaumgährung lediglich von der mechanischen Beschaffenheit der Flüssigkeit bedingt wird. nicht aber durch die Beschaffenheit der Hefe. Die Schaumgährung der Kartoffelbrennereien und die der Prefshefefabriken sind in ihrem Wesen gleich. Dies wird dadurch bestätigt, dafs die gewöhnliche Schaumgährung der Kartoffelmaischen zur Prefshefefabrikation verwendbar ist; die gewonnene Hefe ist sehr gährungskräftig, dunkelt aber stark nach. Uebrigens gaben schlecht gedämpfte, halbgare, zerkleinerte Kartoffeln enthaltende Maischen Schaumgährung. Diese kann nicht durch veränderte Hefe bekämpft werden, wohl aber durch das Zumaischen von ungeschrotenem, bei Hochdruck gedämpftem Mais, und zwar wird diese Wirkung, wie es scheint, durch den Fettgehalt des Maises bedingt.

E. Bauer (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 297) hat dagegen auch Schaumgährungen beobachtet, die anscheinend auf eine eigenthümliche Entartung der Hefe zurückzuführen sind, verbunden mit erheblichem Spiritusverlust.

Schwergährigkeit der Rübenzuckermelassen. Nach den vergleichenden Versuchen von *M. Märcker* und *Neale* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 281) hatte eine sehr schlecht gährende und eine gut gährende Melasse folgende Zusammensetzung:

	Schlecht	Gut
Beaumé-Spindelung	42,25	41,25
Rohrzucker (polarimetrisch)	44,82	40,68
„ (gewichtsanalytisch)	44,30	39,59
Kalisalpeter	0,84	0,13
Amide (Glutaminsäure)	4,72	3,76
Asche	11,70	10,62
Invertzucker	0,61	1,14.

Die Zusammensetzung der Asche war folgende:

	Schlecht	Gut
Kohlensäure	26,68	25,37
Chlor	8,33	4,55
Eisenoxyd und Thonerde	0,42	10,62
Kalk	1,55	3,24
Magnesia	Spur	0,53
Schwefelsäure	1,52	2,49
Kali	52,31	43,13
Natron	9,07	9,98
	99,88	99,91.

Ein Grund der Schwergährigkeit ist hieraus nicht ersichtlich. Weitere Versuche zeigten, dafs die Störung der invertirenden Kraft der Hefe nicht die Ursache der Schwergährigkeit sein konnte, auch nicht der höhere Salpetergehalt. Dagegen stellte es sich heraus, dafs die schlecht gährende Melasse nahezu die doppelte Menge flüchtiger Fettsäuren enthielt als die gut gährende. Der Beginn der gährungs-

hemmenden Kraft und der vollständigen Hemmung der Gährung stellte sich aber bei einem Procentgehalt der Gährungsflüssigkeiten folgendermafsen:

	Beginnende Hemmung	Völlige Hemmung
Essigsäure	0,50 Proc.	1,00 Proc.
Ameisensäure	0,20	0,30
Propionsäure	0,15	0,30
Valeriansäure	0,10	0,15
Buttersäure	0,05	0,10
Capronsäure	—	0,05

Während hier die Schwergährigkeit durch die flüchtigen Fettsäuren bedingt wurde, so konnte sie bei einer anderen Melasse auf den hohen Gehalt an salpetriger Säure zurückgeführt werden. Für beide konnte die Schwergährigkeit dadurch beseitigt werden, dafs bei der Neutralisation jeder Säureüberschufs vermieden, oder aber dieser Säureüberschufs durch zugesetzte Schlämmkreide neutralisirt wurde, da die obigen Säuren nur im freien Zustande antiseptisch wirken.

Zusammensetzung des Kartoffelfuselöles. *Rabuteau* fand nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 500 durch fractionirte Destillation von Kartoffelfuselöl, auf 1[l] Oel berechnet, folgende Producte:

	Siedepunkt	Menge
Isopropylalkohol	85°	150cc
Propylalkohol	97	30
Gewöhnlicher Butylalkohol	109	50
Normaler Butylalkohol	106,9	65
Secundärer Amylalkohol oder Methylpropylcarbinol	120	60
Gewöhnlicher Amylalkohol	128 bis 132	275
Ueber 132° siedend	—	170
Wasser	—	125
		925cc.

Der Rest von 75cc bestand aus Aldehyd, Aethylacetat und Aethylalkohol.

Giftige Wirkungen des Alkohols. Nach einem auf dem internationalen Congrefs gegen den Alkoholismus vom 13. August 1878 in Paris

Gruppe der Alkohole	Bezeichnung der Alkohole und ihrer Derivate	Mittleres Giftgewicht (in g) auf 1k Thier	
		Reine Substanz	Verdünnte Substanz
Gährungsalkohole und deren Derivate	Aethylalkohol	8	7,75
	Acetaldehyd	—	1 bis 1,25
	Essigäther	—	4
	Propylalkohol	3,90	3,75
	Butylalkohol	2	1,85
	Amylalkohol	1,70	1,50 bis 1,60
Nicht Gährungsalkohole	Methylalkohol (rein)	—	7
	Gewöhnlicher Holzgeist	—	5,75 bis 6
	Aceton	—	5
	Oenanthalkohol	8	2,50
	Caprylalkohol	7 bis 7,50	2 bis 2,25
	Cetylalkohol	—	—
Isoalkohole	Isopropylalkohol	—	3,70 bis 3,80
Mehrsäurige Alkohole	Glycerin	—	8,50 bis 9

gehaltenen Vortrage von *Dujardin* genügen vorstehende Mengen der im gewöhnlichen Branntwein vorkommenden Bestandtheile, für je 1k Thier berechnet, dasselbe nach dem Einspritzen innerhalb 24 bis 36 Stunden zu tödten. Danach scheint die Giftigkeit einatomiger Alkohole von ihrem Ursprung, ihrer Löslichkeit und ihren Umsetzungen im Körper abzuhängen, die Giftigkeit bei Alkoholen gleichen Ursprunges aber mit ihrer Atomzahl zu wachsen. Bemerkenswerth ist, dafs auch durch diese Versuche bestätigt wurde, dafs Alkoholgenufs eine Erniedrigung, Glycerin dagegen eine Erhöhung der Körpertemperatur bewirkt.

Die Verunreinigung mit höher siedenden Producten und damit die Schädlichkeit der käuflichen Branntweine nimmt demnach folgende Reihenfolge ein: 1) Branntwein aus Wein dargestellt (Cognac). 2) Branntwein aus Birnmost. 3) Branntwein aus Aepfelmost und Weintrebern. 4) Branntwein aus Zuckerrüben. 5) Getreidebranntwein. 6) Branntwein aus Zuckerrüben-Melasse. 7) Kartoffelbranntwein. — Der aus Wein bereitete Branntwein enthält fast nur Aethylalkohol und ist darum am wenigsten schädlich.

Der Congrefs beschlofs dem entsprechend, dafs die Regierungen aufzufordern seien, nicht nur durch gesetzliche Mafsregeln den Mifsbrauch der geistigen Getränke zu verhindern und zu unterdrücken, sondern auch dahin zu wirken, dafs der zum Genufs bestimmte Branntwein so weit als möglich gereinigt und rectificirt sei.

Die Trennung des Alkohols vom Wasser durch Destillation. Nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 912 erhielt *J. A. le Bell* durch Destillation von Spiritus in einem Apparate mit 35 Platten einen Alkohol von 95 Proc., der durch eine folgende Rectification nicht verändert wurde. Durch weitere Zufügung von 10 Platten, stieg der Gehalt um 0,5 Proc. bis schliefslich auf 96,5 Proc. Ein mit Kalk hergestellter stärkerer Alkohol von 98,5 Proc., im Apparate dreimal fractionirt, gab als erstes Destillat einen Alkohol von 97,4 und als letztes von 99,3 Proc., so dafs also hier das Wasser zuerst überging.

Beiträge zur technischen Rohstofflehre; von Dr. Franz R. v. Höhnel, Privatdocent an der techn. Hochschule in Wien.

I. *Ueber den Bau und die Abstammung der Tillandsia-Faser.*

Von dieser Faser, welche, wie Prof. Dr. *Julius Wiesner* in seinem bekannten Werke [1] hervorgehoben hat, wie kein anderer Pflanzen-

[1] *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* (Leipzig 1873) S. 443.

Rohstoff den Namen „vegetabilisches Rofshaar“ (*crin végétal*) verdient, war man bislang der Meinung, dafs sie von den Luftwurzeln der als *Tillandsia usneoides* bekannten Bromeliacee abstamme. An mir von dem Genannten gütigst zur Verfügung gestellten Rohmaterial konnte ich mich aber davon überzeugen, dafs es nicht die Luftwurzeln, sondern reich beblätterte und verästelte hängende Zweigsysteme der in den Baumkronen der Wälder Guyanas und der angrenzenden Länder lebenden Tillandsia sind, welche das Material zur Erzeugung der in Rede stehenden Faser sind. Diesem Umstande entsprechend gestaltet sich auch die Auffassung des Baues der Faser anders wie bisher, was aus dem Folgenden zur Genüge hervorgeht.

Die hängenden Zweige der *Tillandsia usneoides* sind nur 0,3 bis $0^{mm},5$ dick und mögen wohl die Länge von 1^{m} erreichen. Es bestehen dieselben aus Internodien von 5 bis 10, meist aber 6 bis 7^{cm} Länge, welche zweizeilig angeordnete, halbstielrunde, fadenförmige und bis über 4 bis 6^{cm} lange Blätter tragen. Diese besitzen eine 0,5 bis 1^{cm} lange Blattscheide, deren Ränder fest über einander liegen und auf diese Weise zur Entstehung einer Röhre Veranlassung geben, aus welcher die in den Blattachseln entspringenden Seitenzweige hervortreten. Letztere sind nur wenig schwächer als der Muttersprofs und können ebenfalls eine Länge von vielen Centimetern erreichen. Sie können ähnlich wie der Muttersprofs verzweigt sein. Häufig finden sich in den Scheiden nur kurze Blattbüschel statt den Zweigen.

Schon mit freiem Auge erscheint das ganze Rohmaterial mit zarten, etwas abstehenden, silberglänzenden Schüppchen bedeckt; mit der Loupe bemerkt man aufserdem noch zahlreiche feine, gleichmäfsig vertheilte braune Pünktchen. Betrachtet man nun die nach *Wiesner* mit Hilfe eines sehr einfachen Röstprocesses gewonnene fertige Faser, so erkennt man deutlich die Internodien und die sie trennenden Knoten, an welchen die Verästelungen der *verzweigten* Faser entspringen. Die Ansatzstellen der Blätter und Seitenzweige erscheinen als schwache längliche Anschwellungen der Faser, welche in der Regel in der Entfernung von 6^{cm} von einander stehen. Die Faser erreicht eine Länge bis über 35^{cm} und besitzt eine Dicke von etwa 0,14 bis $0^{mm},1$. Sie ist schwarzbraun gefärbt.

Um über das Wesen des Baues der Faser ins Klare zu kommen, ist es nöthig, einen Blick auf den Bau der unverletzten Ausläufer zu werfen. Der mehr oder weniger kreisrunde Querschnitt durch die Mitte eines Internodiums zeigt von aufsen nach innen 3 Gewebeschichten: zunächst die Epidermis mit den eigenthümlichen, durch *Jul. Wiesner* kannten Schuppenhaaren; dann 4 bis 5 Lagen dünnwandiger Parenchymzellen und endlich einen centralen, aus derben Sklerenchymfasern zusammengesetzten Strang, in welchen 8 Gefäfsbündel symmetrisch eingelagert sind. Die Zellen der Epidermis haben stark wellige

Seitenwandungen; ihre Aufsenwandungen sind stärker verdickt als die übrigen, was bemerkenswerth erscheint, nachdem bei den Bromeliaceen das entgegengesetzte Verhalten die Regel ist und in der That die Blätter der Tillandsia z. Th. das normale Verhalten der Bromeliaceen aufweisen. Die Schuppenhaare bestehen aus einer einfachen Zellschicht und sitzen im Mittelpunkte auf einem kurzen vierzelligen Stielchen auf. Die Aufsenwände sind sehr bedeutend verdickt, braun gefärbt und deutlich geschichtet; sie lassen merkwürdiger Weise keine Spur einer Cuticula erkennen, was ich übrigens auch bei den Schuppenhaaren einer anderen Bromeliacee (*Ananassa Lageriana*, Blattunterseite) fand. Die randständigen Zellen der Schuppen haben sehr verdickte Seitenwandungen, die zu einem hyalinen, die Schuppen einfassenden Flügel verbreitert sind.

Das Rindenparenchym ist fast farblos und scheinbar inhaltsleer. Von einer schwach collenchymatischen Verdickung der Kanten der Zellen abgesehen, sind die Wandungen sehr dünn. Die äufserste und innerste Lage sind kleinzelliger als die übrigen. Der centrale Sklerenchymstrang mit den Gefäfsbündeln ist nun direct von dem beschriebenen Parenchym eingeschlossen; er ist es allein, welcher die fertige Faser bildet und sein Bau daher von besonderem Interesse. Er besteht aus einer Grundmasse von derben langgestreckten Sklerenchymelementen, von welchen die inneren hell-, die äufseren dunkelbraun gefärbt erscheinen. Erstere sind kürzer und dünner, 8 bis 12 μ, letztere 15 bis 18 μ breit [2] und im Mittel 1,4mm lang; doch kommen auch sehr kurze und 2 bis 3mm lange vor. Die einzelnen Sklerenchymelemente, welche die Festigkeit der Faser bedingen, zeigen zahlreiche einfache Porenkanäle und nach Quellung in verdünnter Schwefelsäure eine deutliche Schichtung und Schalenbildung. Jede Schale (deren 2 bis 3 vorkommen) weist ihr eigenes System von Porenkanälen auf. In dieser festen Grundmasse sind nun 8 Gefäfsbündel eingelagert, welche ohne Anastomosen und Verzweigungen parallel durch das ganze Internodium verlaufen und in den Knoten zum Theil in die Blätter austreten. Die Anordnung dieser Gefäfsbündel im Querschnitte ist eine derartige, dafs zwei derselben in der Mediane (d. h. der Ebene der Blattansätze) und die übrigen sechs zu beiden Seiten symmetrisch liegen, den Holztheil nach innen wendend. Da nun Holz- und Siebtheil der Bündel fast sämmtlich durch Sklerenchymbrücken von einander getrennt sind, so erscheinen die 8 Bündel in 15 durch Sklerenchym von einander scharf getrennte Gruppen zertheilt, die man bei der Kleinheit und Schwierigkeit des Objectes leicht als eben so viele Bündel betrachten könnte. Von dem Bündelsklerenchym abgesehen, das begreiflicher Weise von der sklerenchymatischen Grundmasse nicht scharf abzutrennen

[2] μ = 1 Mikrometertheil = 0mm,001.

ist, bestehen die Gefäfsbündel: 1) aus Spiral-, Netz- und Ringfasergefäfsen; 2) aus sehr dünnwandigem, farblosem und gestrecktem Holzparenchym und 3) aus Cambiformzellen im Baste. Siebröhren scheinen gänzlich zu fehlen, oder doch nicht in charakteristischer Weise entwickelt zu sein.

Die Gefäfse stehen im Querschnitte in Gruppen zu 3 bis 4, welche theils an Parenchym, theils an Sklerenchym angrenzen. Im Basttheile liegen zwischen den Cambiformzellen relativ dünnwandige, porenreiche Sklerenchymelemente. Bei der Bereitung der Faser werden Epidermis und Rindenparenchym durch den Röstprocefs zerstört und nach *Wiesner* durch Durchziehen zwischen den Fingern entfernt, so dafs nur der aus 8 Gefäfsbündeln und der Sklerenchymmasse bestehende Centralcylinder — als fertige Faser — übrig bleiben.

Soweit sich die Internodien in den Blattscheiden befinden, entbehren sie der Schuppenhaare und sind halbstielrund. Sie sind daselbst auch bedeutend dünner, was sich schon an der fertigen Faser zeigt, welche unmittelbar über und im Knoten am leichtesten zerreifst.

Die Blattscheiden bestehen am Rücken aus 7 Zellschichten. Die Epidermis der Aufsenseite besitzt sehr stark verdickte Innenwände und dünne Aufsenwände, die der Innenseite hingegen zeigt den gewöhnlichen Bau. Im Blattparenchym der Scheiden, welches farblos und hyalin ist, mit kleinen Interzellularräumen sind in gleichen Abständen fünf parallel laufende Gefäfsbündel eingelagert, von welchen jederseits die beiden äufseren dort, wo die Lamina des Blattes beginnt, zusammenlaufen, so dafs in dem halbstielrunden Blatte nur drei Bündel vorhanden sind. Die Gefäfsbündel der Blätter sind von einer 2 bis 3-schichtigen, derb- und braunwandigen Sklerenchymscheide umgeben und sind wie im Stamme Gefäfs- und Siebtheil derselben durch eine zweilagige Sklerenchymbrücke von einander getrennt.

Die Epidermis der Blattlamina besitzt Aufsenwände, die etwas dicker sind als die Innenwände, und spärliche Spaltöffnungen auf der Blattober- und Unterseite, welche im Gesammtumrisse kreisrund, oder sogar noch querbreiter sind, mit sehr dicken Aufsenwänden.

Im Blattparenchym, das innerhalb der Scheide nur kleine, in der Lamina aber weite Interzellularräume enthält, finden sich hier und da grofse Raphidenschläuche eingeschaltet, von etwa 150 μ Länge, mit 35 bis 50 μ langen Raphidenbündeln.

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

(Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung der Abhandlung S. 324 dieses Bandes.)

Mit der zweiten Hälfte der 40er Jahre beginnt eine Periode, welche für die theoretische und die angewandte Farbenchemie eine ebenso grofse Bedeutung hat, wie das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts für die allgemeine und technische Chemie. Die berühmtesten Namen und die bedeutendsten Laboratorien jener Zeit concentrirten ihre Thätigkeit auf das Studium bisher weniger beachteter Farbenerscheinungen, sowie auf die Untersuchung, Reindarstellung und Verbesserung der bis jetzt bekannten Farben und Farbstoffe (vgl. 1843 89 453. 1844 93 103), wie des Catechus, Safflors, Orleans, Quercitrons und des Sumachs, der Kreuzbeeren und der Galläpfel, der Orseille, Alkanna und der Cochenille.[33] Die Arbeiten *Robiquet*'s und *Heeren*'s über das Orcin und die Roccellsäure wurden wieder aufgenommen, weitere Flechtensäuren aufgefunden, die Bedingungen festgestellt, unter welchen sich das Orceïn bildet, die alten Verfahren der Orseillefabrikation[34] verbessert und damit der Verbrauch der Orseille bedeutend gesteigert. Aufser der alten teigförmigen Orseille, dem alten schottischen „*Cudbear*“ (1827 23 79) und dem deutschen Persio (1850 116 248) kam nunmehr auch das Orseilleextract und vorübergehend das *Broquette*'sche Orseilleviolett sowie seit dem J. 1859 der französische Purpur (vgl. 1859 152 63. 300. 153 208. 1860 156 311) in den Handel, die beiden letzteren für echtfarbiges Violett auf Wolle, Seide und Baumwolle, das Extract für unechtes Lila und Amarantroth auf ungebeizten animalischen Geweben, hauptsächlich aber als Mischfarbe für Braun in Gesellschaft mit Indigocarmin, Alaun und Oxalsäure, wie es immer noch zum Färben und Bedrucken von Wolle und Seide im Gebrauch ist. — In gleicher Weise setzte i. J. 1847 *Robiquet* die Untersuchung der Chrysamminsäure[35] fort, welche *Liebig* und *Boutin* i. J. 1840 für das Rothfärben der Seide vorgeschlagen hatten, und versuchte deren Salze als Farbstoffe zu verwerthen. Wirklich gelang dies i. J. 1855,

---

[33] Vgl. Reindarstellung folgender natürlicher Farbstoffe: Orleans 1822 **9** 340. 1826 **21** 479. 1836 **60** 457. 1852 **124** 194. 1861 **162** 139. 1875 **216** 269. 1878 **228** 479. Quercitron 1857 **143** 212. **145** 304. 1859 **154** 234. 1879 **233** 176. Wau 1857 **144** 71. Cochenille 1858 **147** 320. Alkanna 1859 **152** 79. **153** 158. Catechu 1855 **135** 396. 1860 **155** 318. Kreuzbeeren 1860 **157** 295. 1878 **228** 480. Rothholz 1861 **160** 318. 1865 **176** 50. 1877 **224** 346. Sandel- und Caliaturholz 1861 **161** 159. 1879 **232** 384. Curcuma 1870 **197** 359. Gelbholz 1879 **231** 95. Safflor 1849 **112** 78.

[34] Vgl. 1826 **21** 189. 1834 **51** 157. 1855 **137** 142. 1859 **152** 208. 1861 **161** 453. 1863 **169** 220. 1865 **178** 310. 1876 **220** 480.

[35] Vgl. 1840 **77** 136. 1847 **105** 361. 1854 **134** 289. 1855 **135** 217. 312. **137** 238.

wo *Sacc* mit ihnen Wolle und Seide braun färbte und denselben eine vorübergehende Bedeutung verschaffte. — Eingehend beschäftigte man sich ferner mit *Welter*'s Bitter oder der Kohlenstickstoffsäure oder der Pikrinsäure.[36] *Welter* hatte dieselbe durch Behandeln von Seide mit Salpetersäure erhalten und beim Mandarindruck (vgl. 1827 25 79) hatte man längst die Reaction der Salpetersäure auf indigoblaugefärbte oder ungefärbte Wolle und Seide zur Entwickelung einer gelben Farbe auf dem Stoffe selbst benutzt. Nachdem jedoch *Runge* i. J. 1834 die Carbolsäure aufgefunden und deren Eigenschaften, Verbindungen und Derivate von verschiedenen Chemikern untersucht worden waren, konnte die Trinitrophenylsäure als fertig gebildeter, krystallisirter, gelber Farbstoff an die Färbereien geliefert werden. Er ist immer noch in der Woll- und Seidenfärberei für Gelb und namentlich für Grün im Gebrauch. Für Baumwolle dagegen, sowie für Dampffarben auf Wolle eignet sich die Pikrinsäure nicht. — Die interessantesten Resultate jener Zeit lieferten die Arbeiten über das von *Wöhler* und *Liebig* schon i. J. 1839 untersuchte Murexid.[37] Die fortgesetzten Forschungen, unterstützt durch die Einfuhr des Guanos als vortheilhaftem Rohmaterial für die Harnsäuredarstellung, ermöglichten schliefslich i. J. 1853 *Sacc*'s Versuche, auf Wolle mit dem von *Brugnatelli* i. J. 1817 entdeckten Alloxan ein feuriges Roth zu entwickeln. Zwei Jahre später griff *Lauth* zu dem *Prout*'schen purpursauren Quecksilber zurück und färbte Wolle und Seide prachtvoll roth mittels einer Lösung von teigförmigem, pulverförmigem oder krystallisirtem Murexid und einer Sublimatlösung. Und wieder ein Jahr später wurde das Murexid auch auf Baumwolle gefärbt und gedruckt unter Zuhilfenahme von salpetersaurem Blei und von essigsaurem Quecksilber.

Aber der schönen, doch wenig echten Murexidfarbe war eine kurze Lebensdauer bestimmt; denn i. J. 1857 beginnt mit *Perkin*'s Chromviolett (vgl. 1859 153 159. 1860 155 60. 208) die glänzende Zeit der Anilin- überhaupt der Theerfarbenindustrie.[38] Die Reduction

---

[36] Vgl. 1850 **118** 425. 1852 **123** 371. 1862 **165** 386. 1867 **185** 394. 1875 **216** 272. 1877 **223** 107.

[37] Vgl. 1854 **132** 54. 136. 1857 **144** 68. **145** 137. 156. **146** 236. 1858 **149** 141. 203. **150** 397. 1859 **151** 207. **152** 65. 193. **153** 212.

[38] Anilinroth: 1859 **154** 235. 397. 1860 **155** 61. 306. **156** 149. 309. **157** 292. **158** 146. 1861 **159**. 221. 227 (Azaleïn). 229 (Arsensäure). 320. 390 (*A. W. Hofmann*). 452 (*Girard* und *de Laire*). **160** 57 140. 1862 **164** 465. 1863 **167** 301. 307. **168** 142. 446. **170** 442. 1864 **171** 73. **174** 405. 1866 **179** 388. **181** 304. 1867 **184** 145. 1869 **191** 471 (*Coupier*). 483. **192** 243. 1870 **195** 560. 1872 **203** 52. **204** 163. **205** 174. **206** 312. 1874 **211** 385. 1876 **222** 87. 1877 **224** 111. **225** 111. **226** 215. 1879 **231** 174. **232** *80. 96. 384. 486. **233** 166. 249. 339.

Anilinöl: 1860 **155** 210. 1862 **166** 317. 1863 **167** 305. 457. **168** 139. **169** 377. 1865 **175** 211. 1866 **179** 213. 1868 **190** 57 (*Rosenstiehl*). 1869 **191** 73. **192** 243. **194** 453. 1871 **199** 413. 1872 **204** 157. **205** 78. 1873 **208** 399. 1874 **211** 380. **213** 523. 1876 **221** 565. 1878 **230** 351. 1879 **231** 558. **233** 167.

des aus dem Steinkohlentheer i. J. 1847 fabrikmäfsig dargestellten Nitrobenzols zu Anilin durchbrach die lange Kette der seit *Runge*'s Anilinölentdeckung i. J. 1834 begonnenen Vorarbeiten für die Entwickelung der gesammten Technik der Theerfarben. Dem Mauveïnviolett folgten Schlag auf Schlag die Erfindungen der anderen Anilinfarben: Im J. 1858 *A. W. Hofmann*'s Fuchsinbereitung mit Chlorkohlenstoff, 1859 die französische Fabrikation des Anilinroths mit Chlorzinn, 1860 die billigere mittels Arsensäure, 1861 *Lauth*'s Methylanilinviolett oder Pariser Violett und desselben Erfinders Aldehydgrün, sowie *Girard* und *de Laire*'s Lyonerblau oder Tryphenylrosanilinblau, 1862 *Nicholson*'s wasserlösliches Blau, 1863 *A. W. Hofmann*'s Dahliaviolett, 1864 das Anilingelb, 1866 *Poirrier*'s Violett und *Coupier*'s arsenfreies Fuchsin, 1867 das Jodgrün und 1870 das Safranin. Endlich wurde i. J. 1872 das sogenannte Methylviolett und Methylgrün allgemein eingeführt und 1878 das Malachitgrün sowie 1879 das Dimethylanilinblau in den Handel gebracht.

Gleichzeitig mit den Anilinfarben wurde auch die Fabrikation des Corallins (1860) in Angriff genommen, welchem i. J. 1863 das Phenylbraun (1865 175 304. 1870 195 150), das *Martius*'sche Naphtylamingelb (1868 187 165. 1869 194 504. 1870 195 205) und das von Demselben aus Kressol dargestellte Victoriagelb folgte (vgl. 1869 193 143. 1870 195 205). Mit dem J. 1874 endlich kam zu dieser Fülle künstlicher Farbstoffe eine neue Gruppe, die der Resorcinfarbstoffe, hinzu, welche mit dem Eosin beginnend wieder eine Menge der verschiedensten Farben umfafst [39], und in allerneuester Zeit hat man angefangen, die Azofarbstoffe gründlich zu studiren und damit ein Feld zu kultiviren, dessen

---

Allgemeines über Anilinfarbstoffe: 1858 **149** 137. 1861 **159** 224. 1862 **165** 60. 1863 **169** 324. 376. 1865 **176** 155. 231. 461. **177** 81. 395. 1866 **181** 385 (*Coupier*). 1867 **184** 519. 1869 **194** 86. 1870 **196** 587.. **197** 62. **198** 430. 1871 **200** 245. 1872 **205** 267. 1873 **209** 236. 449. 1874 **214** 173. 1877 **225** 112. 1878 **227** 415. **228** 179. 1879 **231** 173.

Anilinviolett: 1859 **153** 159. 1860 **155** 60. 208 (*Perkin*). 1861 **159** 451 (*Lauth*). 453. 1862 **163** 451. **164** 206. **166** 238. 1864 **172** 306 (*A. W. Hofmann*). 1865 **177** 57. 405. 1866 **181** 305. 1872 **203** 78. 244. 1873 **208** 150. 1874 **211** 383. 1879 **233** 250. 431.

Anilinblau: 1861 **159** 390. **160** 71. 1863 **168** 141. **170** 58. 219. 1864 **172** 307. 1865 **175** 481. **176** 323. 1866 **179** 404. **180** 75. 1869 **193** 521. 1870 **197** 381. 1872 **205** 61. 174. 269. 1876 **221** 192. *1878 **230** 162. 241. 342. 1879 **231** 174. **233** 247.

Anilingrün: 1861 **162** 55. 1864 **173** 78. **174** 59. 324. 1867 **186** 324. 1868 **190** 254. 1869 **194** 66. 1870 **198** 78. 1873 **206** 466. **209** 466 (Methylgrün). 1874 **211** 383. 1878 **228** 558 (Malachitgrün). 1879 **232** 96. 287. **233** 166 (Victoriagrün).

Anilingelb: 1863 **168** 133. 1865 **177** 82. 320. 1866 **180** 326. 1877 **225** 197.

Corallin und Aurin: 1857 **144** 467. 1858 **150** 298. 1862 **163** 398. 1868 **190** 429. 1872 **203** 505. 1877 **225** 520. 1879 **231** 175. **232** 487. **233** 251.

Safranin: 1871 **202** 307. 1872 **205** 450. 1873 **209** 316. **211** 385.

[39] Vgl. 1875 **215** 449. **216** 521. **217** 506. **218** 520. 521. 526. 1877 **224** 463 (Galleïn und Cörulein). 1878 **230** 515. 1879 **231** 191 (Chrysolin). **233** 431.

Früchte erst die Zukunft zu beurtheilen vermag (vgl. 1879 232 192. 273. 543. 233 432. 234 140. 322. 422).

Trotzdem ich des leichteren Ueberblickes halber nur die für die Praxis oder in wissenschaftlicher Beziehung wichtig gewordenen Producte aufgeführt habe, so ist ihre Reihe doch lang genug, um das reiche, prächtige Geschenk, welches mit ihnen die Praxis von der Theorie erhalten hat, nach seinem vollen Werth schätzen und dessen belebenden Einflufs auf die gesammte Färberei und Druckerei bemessen zu können. Die Anilinfarben insbesondere haben der Colorie der Wolle und Seide für immer eine neue Richtung gegeben, ebenso einem Theil der Baumwollgarnfärberei, während ihre Anwendung für das Färben und Bedrucken der Baumwollgewebe, anfangs zwar die gesammte Färberei überwuchernd, allmälig jedoch einer gesunderen solideren Anschauung weichend, mit der Zeit sich auf einige wenige Specialitäten und auf den engen Rahmen der Illuminationsfarben beschränkt hat.

Die ersten gröfseren Versuche mit jedem neu auftretenden Anilinfarbstoff wurden auf Seide und Wolle, dann auf Baumwolle ausgeführt, in derselben Reihenfolge, in welcher sonst die Mode vom theuersten zum billigsten Gewebe ihren Weg zu machen pflegt. Die anfänglich hohen Preise der neuen Farbstoffe standen in besserem Verhältnifs zu den kostbareren Stoffen animalischen Ursprunges und letztere boten auch technisch nicht die geringste Schwierigkeit für die Aufnahme der ersteren. Das Fuchsin verdrängte mit einem Schlag den Safflor, die „Cochenille ammoniacale" (1852 124 77), das Rothholz und das Murexid, wie das Violett der Orseille und des Blauholzes dem Anilinviolett weichen und das Dampfblau vor dem Anilinblau zurücktreten mufste, während dem Indigocarmin für den Wolldruck und die Wollfärberei sein Platz in den Mischungsfarben angewiesen wurde. — Das Corallin hat bis jetzt noch nicht die verbreitete Anwendung gefunden, welche sein feuriges Türkischroth auf Wolle verdient; man zieht ihm vielmehr das gelbstichige Cochenilleponceau vor. Und doch hat es vor letzterem den bedeutenden Vorzug, dafs es von kalkhaltigem Flufswasser, wie von dem Seifenwasser der Hauswäschen, von ersterem gar nicht, von letzterem nur wenig getrübt wird. Ich habe mich davon überzeugt an dem Corallinroth, welches ich auf Wolle gedruckt habe (vgl. 1872 204 338); dasselbe hat die anderen gleichzeitig mit ihm gedruckten Farben, namentlich das Cochenilleroth, überdauert und nach Jahren noch und nach häufigen Waschungen eine lebhafte Nüance beibehalten. — Die gelben Farbstoffe und das Jodgrün (1874 211 383) konnten nur in der Färberei, nicht in der Druckerei, Verwendung finden. — Die meisten Anilinfarben fixirten sich auf Seide und Wolle [40] mit und ohne Vor-

---

[40] Vgl. 1858 **150** 123. 1860 **155** 59. **157** 294. 1863 **168** 464. 1866 **182** 235. 1867 **183** 414. 1868 **190** 49. 1869 **192** 142. **193** 260. **194** 520. 1870 **195** 478. **199** 332. 430. 1871 **201** 179. 435. 468. 1872 **203** 422. **204** 397. 513. 1873 **208** 157. 238. 1874 **211** 246. 1875 **218** 354. 1877 **223** 112. **224** 99.

bereitung derselben durch Zinnpräparate. Die Zinnpräparation erwies sich als besonders wirksam für Blau; doch läfst sie sich für den Druck auch durch Zusatz von Chlorzinn in die Druckfarbe umgehen. Dieselbe, für Halbwolle und Baumwolle oft geradezu unentbehrlich, sollte für Wolle möglichst vermieden werden, mit Ausnahme, wenn man mit ihr einen scharfen Druck besonders schwieriger Muster zu erzielen hofft. Im Uebrigen, wenn der Zinngrund nicht ganz gleichmäfsig im Stoff vertheilt ist, bietet er für den Druck schwerer Böden besondere Schwierigkeiten, ertheilt der Wolle ein rauhes Anfühlen und entzieht ihr den natürlichen Lüster, namentlich wenn er mit Zinnnatron anstatt mit Chlorzinn ausgeführt worden ist.

Für die Baumwolle war die Einführung der Anilinfarben mit ziemlichen Schwierigkeiten verknüpft, da sich dieselben mit der vegetabilischen Faser nicht direct verbinden. Man hatte zuerst nur das Albumin und das wenig solide Lactrin und Lucin (1867 183 53) für ihre Befestigung zur Verfügung. Die Verwendung des ersteren eignet sich nur für leichtere Zeichnungen. Für schwerere Muster griff man zur Zinnpräparation und zum Animalisiren der Baumwolle, wie dasselbe von *Broquette* (1850 115 66) angeregt worden ist, indem man entweder weifse gewöhnliche Baumwolle oder mit Zinnnatron vorbereitete Waare mit ammoniakalischer Caseïnlösung klotzte. Auch der Gedanke, die Baumwolle mit emulsionirtem Oel oder, wie er später abgeändert wurde, mit Sulfoleïnsäure zu präpariren, ist auf *Broquette* zurückzuführen. Die gröfste Verbreitung jedoch fand die Gerbstoffbeize sowohl in der Färberei, als in der Druckerei. Die Baumwolle wird hierfür entweder einfach mit einer Tanninlösung, einem Galläpfel- oder Sumachabsud getränkt, getrocknet und mit oder ohne Leimzusatz in der Lösung der Anilinfarbstoffe gefärbt, welche bekanntlich mit Gerbstoff, sowie mit der Verbindung von Gerbstoff und Leim unlösliche Verbindungen bilden, oder man alaunirt vor dem Galliren, oder man präparirt wie gewöhnlich mit Zinnnatron, bevor mit der Gerbstofflösung geklotzt wird.

Die beliebteste Befestigung der Anilinfarben im Baumwolldruck[41] wurde die mit arsenigsaurer Thonerde; zum Theil ging sie auch in die Färberei über, wo sie sogar für das Corallinfärben angewendet wurde und ohne Zweifel den Anlafs zur Streitfrage über die Giftigkeit des Corallins gegeben hat. Unter allen Umständen sind derartige Befestigungsweisen eine grofse Rücksichtslosigkeit gegen das kaufende Publikum, namentlich wenn die gedämpfte Waare, ohne gewaschen

---

[41] Vgl. 1860 **155** 77. 1861 **159** 318. 475. **161** 389. 1862 **163** 148. 303. 348. **165** 382. 1863 **168** 465. **169** 318. **170** 157. 1864 **173** 239. 364. 1865 **176** 78. 1867 **183** 414. 1869 **194** 520. 1870 **197** 189. **198** 262. 1871 **200** 420. **202** 94. 1872 **203** 78. 245. 422. **205** 386. 387. **206** 334. 1873 **208** 157. 397. 1879 **233** 351.

worden zu sein, in den Handel kommt, und es war ein verdienstliches Vorgehen, als Professor *W. F. Gintl* (1874 214 425) gegen diesen Unfug öffentlich sich aussprach. Seitdem wird die arsenigsaure Thonerde kaum mehr als Fixation benutzt, mit Ausnahme in der Schweiz, welche jährlich grofse Mengen derartig vergifteter Waare in den Orient sendet. Dafs dieselbe nur von den Hindus und von den Türken gekauft wird, und dafs letztere die mit Fuchsin und Anilinviolett gedeckten Tüchel auf der blosen Stirne als Turban tragen, kann gewifs nicht als Milderungsgrund angesehen werden.

Ebenso leichtfertig war auch das Bedrucken der Baumwolle mit dem reichliche Mengen von Arsensäure und arseniger Säure enthaltenden Rückstande der Fuchsinfabrikation, welcher unter dem Namen „Marronteig“ oder unter der abenteuerlichen Benennung „Naphtalinlack“ in Fässern auf den Markt geworfen wurde. Er wurde wegen seines Aussehens einfach mit Stärke verdickt, als braune Farbe aufgedruckt, gedämpft, was eigentlich überflüssig war, weil jedes Befestigungsmittel für dieses unreine Fuchsin fehlte, und schliefslich vor jeder Berührung mit fliefsendem Wasser behütet. Ehe das gereinigte Marron und das Grenadin (1872 205 174) in den Handel kamen, wurde jener Teig auch für Braun auf Wolle an Stelle des immer theurer gewordenen Orseilleextractes vorgeschlagen und zum Theil auch verwendet. Er wurde ohne weiteres verdickt, aufgedruckt, gedämpft und gewaschen. Es hatte sich in diesem Falle der ungelöste Farbstoff mit der Wolle allerdings verbunden, das Braun hatte jedoch kein Leben und keinen Ausdruck; es war eine unbrauchbare Farbe. Ich habe deshalb den Naphtalinlack in Salzsäure gelöst, um saures, gelbes Rosanilinsalz auf der Wolle zu befestigen, dann mit Indigocarmin vermischt, mit gebrannter Stärke verdickt, nach Zusatz von essigsaurem Natron zur kalten Farbe auf nicht präparirten Stoff gedruckt, gedämpft und gut gewaschen.[42] Man erhält damit einen angenehmen warmen Caroubierton, wie er immer noch beliebt ist; soll das Braun mehr Rothstich bekommen, so wird die Menge des essigsauren Natrons vermehrt; soll es sich mehr dem gelbstichigen Orseillebraun nähern, so wird dieselbe vermindert. Ganz ohne essigsaures Natron darf die Farbe nicht zusammengesetzt werden; der Braunboden verliert dann den Rothstich, wird aber fleckig und leblos. Sie ist mindestens um die Hälfte billiger als ein Orseillebraun von der gleichen Stärke; für mich aber hatte sie das besondere Interesse, dafs das essigsaure Natron in derselben offenbar dieselbe Rolle spielt, welche ich ihm in meiner Vorschrift für Cochenilleroth und Füstelorange (vgl. 1877 224 96) zugewiesen habe.

---

[42] 8k Lack, 2k,5 Salzsäure von 1,1598 sp. G., dann wegen des Aufschäumens langsam mit 28l heifsem Wasser verdünnt, hierauf mit 18k dunkel gebrannter Stärke verdickt und kalt mit 1k,75 krystallisirtem essigsaurem Natron versetzt.

Willm's Beobachtung der Emeraldinbildung beim Behandeln von chlorwasserstoffsaurem Anilin mit wenig chlorsaurem Kali führte i. J. 1860 zunächst zu den Versuchen, diese grüne Farbe auf den Geweben zu entwickeln. Das Verfahren hat aber nur insofern einige praktische Bedeutung erhalten, als es die Grundlage für *Lightfoot*'s viel wichtigere Erfindung des Anilinschwarz vom J. 1863 abgegeben hat (vgl. 1863 168 63). Die Vortheile und Vorzüge, die Echtheit und Schönheit des Anilinschwarz sind schon bei seinem ersten Auftreten, trotzdem es damals noch mit vielen Schwierigkeiten verknüpft und mit grofsen Mängeln behaftet war, zur Genüge hervorgehoben und in fast überschwänglicher Weise gepriesen worden. Wie es bei neuen Farben zu gehen pflegt, so hielt man auch das Anilinschwarz für ein Universalschwarz, welches in der gesammten Färberei und Druckerei müsse angewendet werden können. Diese Hoffnung ist bis jetzt nicht erfüllt worden; die Versuche, Wolle oder Seide anilinschwarz zu färben, sind Versuche geblieben. Von der Baumwolle werden nur ganz schwere Stoffe, wie Sammete und Barchente, wirklich anilinschwarz gefärbt, während für gewöhnliche Gewebe oder Garne nur ein verschwächtes Anilinschwarz beschränkte Anwendung gefunden hat, um denselben für Dunkelküpenblau, anstatt des sonst wohl gebräuchlichen Cachougrundes, einen blauen Grund zu geben und damit eine nicht unerhebliche Ersparnifs an Indigo zu erzielen. Dagegen ist der praktische Werth des Anilinschwarz für den Baumwolldruck auf Geweben und Garnen sowohl für einfärbige, als mehrfärbige Muster allgemein anerkannt und aus einander gesetzt worden, worüber ich in diesem Journal wiederholt (vgl. 1870 196 67. 1874 211 313. 1875 216 361) und insbesondere bei Besprechung der Combinationen des Schwarz mit Chromorange, Chamois, Manganbraun und Cachou ausführlicher berichtet habe.[43]

Ueber die Bildungsweise des Anilinschwarz auf der Baumwolle unter Mitwirkung der Salze solcher Metalle, welchen zwei leicht in einander übergehende Oxydationsstufen zukommen, sind die verschiedensten Ansichten ausgesprochen worden; die annehmbarste Erklärung hat *Guyard* und fast gleichzeitig mit ihm *Rosenstiehl* aufgestellt (vgl. 1877 223 638). Letzterer namentlich hat durch directe Versuche nachgewiesen, dafs die gasförmigen Zersetzungsproducte, welche die Chlorsäure aus ihren Metallsalzen, also namentlich aus ihrem Kupfersalz, bei einer Temperatur von 35° entwickelt, das salzsaure Anilin in Anilinschwarz überführen. Damit ist wohl ein Aufschlufs über die Aufgabe der für die Schwarzbildung verwendbaren Metallsalze gegeben, aber der Verwandlungsprocefs des Anilinsalzes selbst, welchen jene Zersetzungsproducte der Chlorsäure durchzuführen

[43] Vgl. 1864 **173** 77. 481. 1865 **176** 392. **178** 389. 1866 **179** 65. **180** 65. 245. 1868 **189** 337. 1869 **193** 524. 1871 **202** 389. 1872 **204** 491. 1873 **210** 156. 1874 **211** 490. **212** 347. 1875 **221** 70. 72. 1876 **222** 592. 1879 **231** 77. **233** 325.

haben, ist noch nicht erklärt. Diese für die Praxis nicht unwichtige Frage lassen auch *Goppelsröder*'s hochinteressante Untersuchungen über das aus chlorwasserstoffsaurem Anilin darstellbare elektrolytische Anilinschwarz offen (vgl. 1876 221 76), welche die erste zuverlässige, auf gut übereinstimmende Analysen gestützte empirische Formel $C_{24}H_{21}N_4Cl$ für das Lightfoot-Schwarz und für die aus letzterem durch Behandeln mit schwacher Kalilösung erhaltene Tetraminbase die Zusammensetzung $C_{24}H_{20}N_4$ ergaben und aufserdem ein ungemein reiches, werthvolles Material für die weiterhin aufzustellende Theorie des Anilinschwarz lieferten (vgl. 1877 223 317 und *Coquillion* 1876 221 68).

Die Lightfoot'sche Vorschrift konnte auf die Dauer den Druckfabriken nicht genügen. Das lösliche Eisen- oder Kupfersalz verursachte viele Schwierigkeiten, machte die Druckfarbe wenig haltbar und das Kupfersalz insbesondere gefährdete die Stahlrakel. Erst als nach *Lauth*'s Vorgang das unlösliche Schwefelkupfer eingeführt wurde, war die Fabrikation sicher und lebensfähig geworden. Dasselbe wurde anfänglich durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in Kupfervitriollösung hergestellt, gab jedoch in dieser Form ganz schlechte Resultate. Nur durch Fällen der Kupfervitriollösung mit Schwefelnatrium erhält man ein im frisch bearbeiteten Zustande brauchbares Schwefelkupfer.

Die Vorschrift, welche *Schützenberger*'s deutsche Ausgabe, 1873 Bd. 2 S. 512 anführt, enthält ganz gute Verhältnisse; nur dürfte ausdrücklich hinzugefügt werden, dafs unter keinen Umständen die wässerige Kupfervitriollösung concentrirter genommen werden soll, als dort angegeben ist. Nimmt man für die Lösung des Kupfervitriols weniger Wasser, so schliefst der erhaltene grobkörnige Schwefelkupferniederschlag unzerlegtes schwefelsaures Kupfer mechanisch ein, welches beim Drucken zwischen der Auftrag- und der Kupferwalze herausgequetscht wird, die Farbe sauer macht und schon nach dem ersten Stücke die Rakel angreift, auch wenn das Schwarz sonst gut bereitet und genügend neutralisirt worden ist. Hat man dagegen das Schwefelkupfer in Form eines feinen, zarten Teiges zur Verfügung, so gestattet es bei leichten Mustern den Druck von 30, bei mittelschweren von 20 und bei ganz schweren von 10 Stück zu 55^m ohne jegliche Gefahr, ohne Unterbrechung und ohne dafs die Rakel auszulegen wäre.

Neben dem Schwefelkupfer ist für die Fixation des Anilinschwarz auch das wolframsaure Chromoxyd vorgeschlagen worden, fand jedoch keine sehr ausgebreitete Verwendung. Gröfseren Beifall erfreut sich seit dem J. 1876 *Guyard*'s Vanadiumchlorür (1876 222 390), über dessen Vortheile für die Anilinschwarzfabrikation *G. Witz* (1877 224 639) eingehend und sehr günstig berichtet hat. Trotz des hohen Ankaufspreises der Vanadverbindungen stellen sich dieselben doch gegenüber dem Schwefelkupfer um mindestens die Hälfte billiger, weil sie, in ausnehmend kleiner

Menge zur Farbe zugesetzt, eine überraschend grofse Wirkung auf die Entwickelung der schwarzen Farbe auf der Baumwolle ausüben.

Trotz der zahlreichen Verbesserungen im Anilinschwarzdruck hat doch bis in die neuesten Zeiten ein Uebelstand desselben bedeutenden Schaden in manchen Fabriken dadurch angerichtet, dafs die appretirte Waare auch bei leichteren Mustern nicht parallel, sondern senkrecht zum Einschlag, am liebsten nach den Linien des Musters, zu reifsen pflegte und dafs zugleich bei solcher Waare das geringfügigste Fältchen vom Kalander nicht geglättet, sondern durchgeschnitten wurde. Man erklärte in der Regel solche Stücke für morsch und den Faden für angegriffen. Dies trifft jedoch nicht zu; die Baumwolle ist in der ziemlich trockenen Wärme der Hänge und im Sodabad der Rollenkufe nicht morsch, sondern spröde geworden; gibt man ihr vor dem Appretiren eine Schlichte, indem man das Degummiren im Farbkessel mit Schmierseife anstatt mit harter Seife oder mit Soda vollendet, so wird der Faden wieder geschmeidig und man kann ohne Gefahr mit starker Presse kalandriren.

Das Anilinschwarz ist eine um so wichtigere Farbe geworden, sowohl für einfärbigen als für mehrfärbigen Druck, je mehr in letzterer Zeit die alten Artikel, einer nach dem anderen, zurückgetreten sind. Nachdem der Violettüberdruck aufgehört hatte, mufste ihn der Anilinschwarzüberdruck mit weifser Reserve ersetzen; letztere wurde mit verdicktem essigsaurem Natron oder in der Regel mit dem von mir (1873 208 203) zuerst vorgeschlagenen und eingeführten Thonerdenatron hergestellt. Für diesen Zweck ist es jedenfalls anzurathen, sich das Thonerdenatron selbst zu bereiten, weil das im Handel vorkommende Präparat (vgl. 1856 141 449) meistens überschüssiges Alkali enthält, wodurch in der Hänge ein schwaches Fliefsen des weifsen Musters veranlafst werden kann. Das aus gelöstem, concentrirtem Alaun niedergeschlagene Thonerdehydrat wird ausgewaschen, filtrirt, in einer nicht vollkommen genügenden Menge Natronlauge von 1,3298 sp. G. kochend gelöst, die trübe Lösung auf die Hälfte des ursprünglichen Volums eingedampft, dann mit Wasser nach Bedürfnifs verdünnt und die klare Flüssigkeit mit dunkelgebrannter Stärke verdickt. — Wie ich in jener Abhandlung bemerkte, und wie ich daraufbezügliche günstige Versuche etliche Jahre zuvor auf dem Wege der Garancinefärberei ausgeführt hatte, läfst sich das Thonerdenatron unter einem mit salzsaurem, nicht weinsaurem, Anilin zusammengesetzten Anilinschwarz auch als rother oder grüner Mordant benutzen, wenn man nach dem Verhängen mit Zusatz von krystallisirtem Salmiak kuhmistet und das eine Mal in Alizarin, das andere Mal in Quercitron mit Leim und nachträglich in einem wieder mit Leim versetzten Methylgrünbade ausfärbt. Es ist diese Rothreserve, welche neuerdings einen wichtigen Druckartikel begründete, der anderen mit essigsaurer Thonerde und einem Ueberschufs von Zinnsalz bereiteten bei weitem vorzuziehen, wie letztere auch wenig zur

Verwendung kam. Als es sich darum handelte, zweifärbig Roth und Weifs unter Anilinschwarz zu drucken, so mufste eine neue weifse Reserve neben der rothen gefunden werden. Ich habe eine solche mit dem in doppelter Richtung, durch seine reducirende Eigenschaft und durch seine alkalische Beschaffenheit, wirkenden arsenigsauren Natron zusammengesetzt, nicht zu verwechseln mit dem arsensauren Natron, wie es so häufig in der Praxis vorkommt. Die Vorschrift ist kurz folgende: $4^k,8$ weifser Arsenik werden in 4^l Natronlauge von 1,3298 sp. G. und in 4^l Wasser heifs aufgelöst und kalt auf 1,7047 sp. G. gestellt. Von der erhaltenen klaren Lösung werden $3^l,2$ mit 9^l Wasser verdünnt und mit 5^k dunkelgebrannter Stärke verdickt. Diese Reserve, dem Anilinschwarz neben Reserveroth vorgedruckt, gibt ein sehr scharfes und sehr reines Weifs, so dafs es auch für einfärbig weifsen Vordruck dem Thonerdenatronpapp vorzuziehen ist.

Seit etlichen Jahren wird auch ein in Teigform käufliches Anilinschwarz mit dunklem Albumin oder mit Lactrin verdickt auf Baumwolle gedruckt (vgl. 1871 201 363). Man erhält dasselbe, indem 800^g salzsaures Anilin, 320^g krystallisirter Salmiak, 340^g chlorsaures Kali und 220^g Kupfervitriol in 10^l Wasser zusammen aufgelöst und $1/2$ Stunde bei 50^0 digerirt werden; nach dem Erkalten wird vom entstandenen Niederschlag abfiltrirt, derselbe gewaschen, mit 11^l Natronlauge von 1,023 sp. G. ausgekocht und nochmals ausgewaschen. Es ist hierbei von Wichtigkeit, dafs die Temperatur von 50^0 und die angegebene Menge von Chlorkali nicht überschritten werden, wenn die Ausbeute des schwarzen Niederschlages nicht um die Hälfte schwächer ausfallen soll. Man hat diesen Schwarzteig zunächst neben Alizarinroth und anderen echten Dampffarben für leichte Muster an Stelle des Chromschwarz oder des mit braunem Albumin verdickten Eisenblauholzniederschlages eingeführt. In diesem Fall mag seine Verwendung gerechtfertigt erscheinen; wenn dagegen gedeckte einfärbige, 1 bis $1^l,5$ Farbe verbrauchende Muster mit diesem Albuminschwarz bedruckt und gedämpft werden, so kann man nur auf Grund einer falschen Rechnungsweise zu der Ansicht gelangen, dafs das so erhaltene matte, trübe Schwarz billiger zu stehen komme als das auf der Baumwolle entwickelte glänzende, reine Anilinschwarz. Wenn man endlich ein solches Schwarz für die Ausfuhr, weil es die gute Eigenschaft besitzt, nicht abzuschmieren, nach dem Drucken, ohne zu dämpfen, appretirt, so gehört dieses Verfahren wieder in das Kapitel jener unreellen Fabrikationen, welche, ohne dafs mit ihnen eine wirkliche Ersparnifs erreicht wird, nur dazu dienen, den ohnehin schwächlich gewordenen Credit der gesammten Kattundruckerei noch mehr zu untergraben.

Im Ganzen genommen wird das Albuminanilinschwarz ziemlich selten neben den echten Dampffarben gedruckt. Viel häufiger findet man noch das alte Chromschwarz, welches in den verschiedenen Fabriken

nach meist gleichlautender Vorschrift gearbeitet wird. Es enthält Blauholz- und Quercitronextract, ferner etwas chlorsaures Kali und durch doppelte Zersetzung erhaltenes, essigsaures Chromoxyd, druckt sich trotz des zugefügten Wallraths möglichst schlecht, weil das Chromoxydsalz die Verdickung zusammenzieht, verunreinigt das Seifenbad sammt den Nebenfarben und wird in der Hauswäsche sehr bald grau und unansehnlich. *Gros-Renaud* (1874 213 236) hat vor einigen Jahren eine Vorschrift für ein salpeteressigsaures Chromoxyd gegeben, welches die Stärkeverdickung nicht zusammenziehen soll. Es ist dies richtig, wenn man vor dem Zusetzen desselben die Verdickung mit Essigsäure genügend ansäuert. Ich habe dieses Verhalten benutzt, um die alte Vorschrift für Chromschwarz brauchbarer zu machen. Wenn man $2^k,4$ Stärke, $0^k,96$ dunkelgebrannte Stärke, $14^l,4$ Blauholzextract von 1,0740 sp. G. und $1^l,2$ Quercitronextract von 1,1598 sp. G. verkocht, 264^g chlorsaures Kali bei 60^0 und kalt $0^k,6$ Cachou, in $2^l,4$ Essigsäure von 1,0506 sp. G. gelöst, hinzufügt und schliefslich 2^l von jenem salpeteressigsauren Chromoxyd von 1,2828 sp. G. einrührt, so erhält man ein tiefes Chromschwarz, welches beim Drucken keine Sckwierigkeiten bietet und durch seinen Cachougehalt zugleich an Solidität gewonnen hat.

Uebrigens, wenn es auch keine vollkommen zufriedenstellende Vorschrift für Dampfanilinschwarz gibt, für ein solches, welches vor dem Dämpfen nicht verhängt zu werden braucht (vgl. 1874 214 324. 327), so läfst sich doch das gewöhnliche mit salzsaurem Anilin bereitete Anilinschwarz neben Alizarinroth und anderen echten Dampffarben ganz gut verwenden, sobald nach dem Verhängen und der vollständigen Entwickelung des Schwarz mit der nöthigen Sorgfalt vorgegangen wird. Hierzu gehört, dafs die Waare vor dem Dämpfen breit und langsam in einem geschlossenen Rollenkasten (bei leichtem Schwarz 1mal, bei schwerem Schwarz 2mal) durch Ammoniakgas geführt wird. In den angewärmten, hölzernen oder steinernen Dampfkasten werden die Stücke so eingehängt, dafs die Säcke mindestens 12^{cm} von einander entfernt sind; auf den Boden des Kastens werden je nach Muster 1 oder 2 Töpfe mit 1 oder 2^l starkem Salmiakgeist gestellt, dann wird die Thür geschlossen und das Abzugsrohr für die entweichenden Dünste ganz geöffnet. Den Dampf läfst man erst nach $^1/_4$ Stunde zutreten und dämpft dann, wie es die Rücksicht auf die neben dem Schwarz gedruckten Nebenfarben verlangt.

So gefährlich auf den ersten Anblick dieses Verfahren namentlich für schwerschwarze Muster aussieht, so habe ich doch nach den zwei ersten mifslungenen Versuchen Tausende von Stücken nach demselben fertig gemacht, ohne morsche Waare oder gelbes Weifs oder zerstörte Nebenfarben erhalten zu haben. Ein Weinsäureschwarz ist nicht zu rathen, weil die krystallisirte Weinsäure sich mit dem Salmiakgeist nicht so rasch verbindet wie mit der Salzsäure. Neben Albuminorange ist ein Vanadanilinschwarz zu nehmen, damit das Orange nicht durch

die vom Schwefelkupfer ausgehenden Schwefel- und Schwefelwasserstoffdünste gebräunt wird. Für Roth, bei Abwesenheit von Albuminorange, empfiehlt es sich, den essigsauren Kalk durch das unterschwefligsaure Salz zu ersetzen. Da dem Roth immer zwei Pressen gegeben werden, so hat es noch über die schwarze Walze zu gehen und nimmt von derselben einen Hauch der anilinschwarzen Farbe mit ihrem Gehalt an chlorsaurem Kali in sich auf; gegen letzteres verhält sich alsdann der unterschwefligsaure Kalk wie ein Antichlor und schützt das Alizarinroth vor der Einwirkung des beim Verhängen auftretenden Chlores. Dafs diese Farbaufnahme keineswegs zu unterschätzen ist, geht aus dem Umstande hervor, dafs, wenn bei einem Muster wenig Anilinschwarz inmitten von viel Ultramarinblau sitzt, wo letzteres natürlich mit einer Presse gedruckt wird, ersteres in der Hänge sich unvollkommen und ungleich entwickelt in Folge der neutralisirenden Wirkung der Spur von Ultramarinblau, welche es von der blauen Walze aufgenommen hat. Bei derartig vertheilten Mustern ist man deshalb gezwungen, zum weniger echten Chromschwarz zurückzugreifen. Endlich bietet das Anilinschwarz noch den Vortheil, dafs wenn Schwarz vorgedruckt und Roth oder Ultramarinblau über dasselbe gedruckt wird, wie bei den Knickerbokermustern des vorigen Jahres, das auffallende Roth von dem Schwarz zerstört und das Ultramarinblau abgeworfen wird, während dieselben mit dem Chromschwarz eine dritte und vierte, aber durchaus unreine, unbrauchbare Zwischenfarbe hervorrufen würden. Was die Nüance des unter Beihilfe von Ammoniak gedämpften Alizarinroths anbelangt, so ist dieselbe nicht so feurig und warm wie das in Alizarin mit Oel gefärbte Purpurroth; doch ist das erhaltene Roth für kleine unbedeutende Muster genügend lebhaft, dabei sehr kräftig und, was eine Hauptsache ist, sehr solid.

(Schlufs folgt.)

Neue Farbstoffe der Benzolgruppe.

Darstellung der Amidoazobenzolsulfosäuren und deren Homologen. Statt bei der Bereitung dieser Farbstoffsäuren in der früher (1879 232 192) beschriebenen Weise zu verfahren, kann man nach *F. Gräfsler* in Canstatt (D. R. P. Zusatz Nr. 7094 vom 13. Februar 1879) auch von den Sulfosäureverbindungen derjenigen Körper ausgehen, von denen das Amidoazobenzol abgeleitet wird. Statt also z. B. das Anilin zunächst auf Amidoazobenzol zu verarbeiten, wird in bekannter Weise die Sulfanilsäure ($C_6H_4.NH_2.SO_3H$) dargestellt und aus dieser durch Behandeln mit gleichen Molecülen Natriumnitrit und Chlorwasserstoff oder durch Einleiten von Salpetrigsäure die Diazobenzolsulfosäure

($C_6H_4.N_2.SO_3H$). Diese wird nun in gesättigter Lösung mit Anilin im Ueberschufs gemischt und unter zeitweiligem Umrühren sich selbst überlassen, bis die Amidoazobenzolsulfosäure fertig gebildet ist. Durch Behandeln mit Salzsäure wird sie von dem überschüssig zugesetzten Anilin befreit und mit Kochsalz ausgefällt.

Darstellung rother und gelber Farbstoffe mittels der Diazoverbindungen des Nitranilins. Nach *Z. Roussin* und *A. F. Poirrier* in Paris (D. R. P. Nr. 6715 vom 19. November 1878) wird das durch Einwirkung von Alkalien auf nitrirtes Acetanilid erhaltene Nitranilin ($C_6H_4.NO_2.NH_2$) zunächst in das Diazoderivat übergeführt, indem man es mit äquivalenten Mengen Natriumnitrit und verdünnter Schwefelsäure behandelt.

Durch Vermischen einer wässerigen Lösung dieser Diazoverbindung mit gleichen Aequivalenten Naphthionsäure (Amidonaphtylsulfosäure), welche in überschüssiger Natronlauge gelöst ist, erhält man das *Naphthionroth*, welches durch Fällen mit Kochsalz in das Natriumsalz übergeführt wird.

Läfst man in der Kälte eine Lösung des Diazoderivates des Nitranilins mit äquivalenten Mengen α- oder β-Naphtol, welche in Natronlauge gelöst sind, stehen, so bildet sich ein in Wasser unlöslicher, orangefarbener Farbstoff. Derselbe wird auch erhalten, wenn man die Lösung des Diazoderivates kalt mit einer Lösung der durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure bei 170° auf Naphthol erhaltenen Sulfoverbindung mischt.

Gelbe Farbstoffe werden erhalten, wenn man die wässerige Lösung des genannten Diazoderivates mit äquivalenten Mengen Phenol in alkalischer Lösung mischt; als Natronsalz krystallisirt der Farbstoff sehr leicht. Ein löslicheres Product entsteht, wenn man statt Phenol sein Sulfoderivat anwendet. Ersetzt man es durch Resorcin, so erhält man einen Farbstoff von gröfserem Färbevermögen. Einen gelben Farbstoff erhält man auch durch Zusammenbringen äquivalenter Mengen des Diazoderivates mit Diphenylamin und Wasser; derselbe wird ausgewaschen und in das Natronsalz übergeführt.

Verwendet man statt der Diazoverbindung des Nitranilins die Diazoverbindungen des Nitronaphtylamins oder Nitrotoluidins und Nitroxylidins, so erhält man in obiger Weise ganz analoge Farbstoffe.

Neue Farbstoffe. Läfst man nach *Ph. Greiff* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1610) 1 Th. Chloranil auf 2 Th. Dimethylanilin einwirken, so beobachtet man schon in der Kälte eine tiefblaue Färbung der ganzen Masse; durch Erwärmen auf etwa 50° vollendet sich die Reaction in der Weise, dafs eine schön bronzeglänzende Schmelze entsteht, die in Wasser unlöslich, an Alkohol und Essigsäure einen tief blauvioletten Farbstoff von grofser Reinheit abgibt. Verwendet man statt Dimethylanilin Methyldiphenylamin, so erhält man

einen blauen Farbstoff, der an Schönheit das feinste Blau übertrifft. Die Reactionen verlaufen sehr glatt und geben hohe Ausbeuten. Die Sulfurirung der gereinigten Reactionsproducte geht schwieriger von statten als dasjenige des Triphenylrosanilins.

Chinon gibt dieselben Reactionen wie gechlorte Chinone, die erhaltenen Producte zeigen aber nicht die glänzenden färbenden Eigenschaften. Phenanthrenchinon gibt unter gleichen Bedingungen blauviolette Körper mit starkem Dichroismus.

Ueber Bittermandelölgrün. Nach *O. Fischer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1685) wird die Basis des Grüns (1879 233 166) leicht krystallisirt erhalten, wenn man die durch Oxydation der Leukobase erhaltenen Salze derselben mit Alkali versetzt und den sorgfältig getrockneten, feinflockigen Niederschlag aus Ligroïn krystallisirt. Die Farbbase scheidet sich aus diesem Lösungsmittel entweder in farblosen Nadeln, oder in rundlichen Aggregaten ab, bestehend aus zusammengefügten Nadeln oder glänzenden irisirenden Blättchen. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa 120°, jedoch tritt schon gegen 116° Erweichung ein. Die Base besitzt die Zusammensetzung $C_{23}H_{24}N_2,H_2O$. Sie mufs als Tetramethyldiamidotriphenylcarbinol aufgefafst werden. Das Wasser läfst sich durch Erhitzen daraus nicht austreiben. Uebergiefst man die Base mit verdünnten Säuren, so tritt nicht gleich Farbstoffbildung ein; erst nach längerem Stehen oder bei schwachem Erwärmen zeigen sich die dunklen, blaugrünen Wolken des Farbstoffes. Das Chlorzinkdoppelsalz $C_{23}H_{24}N_2.ZnCl_2.H_2O$ krystallisirt in glänzenden, dunkelgrünen Blättchen, das Sulfat $C_{23}H_{24}N_2.H_2SO_4$ in canthariden-glänzenden Nadeln oder 6 bis 8mm dicken Krystallen.

Miscellen.

Eisenbahnzug, System Kraufs, für Localverkehr.

Die Klage über das Mifsverhältnifs zwischen beförderter Nutzlast und dem dazu erforderlichen Zugsgewicht ist so alt wie die Eisenbahnen selbst. Und wenn auch kühnere Constructeure in den Festigkeitsdimensionen von Locomotiven und Wagen bis hart an die Grenze des Zulässigen gegangen sind, konnte dies doch jenem Uebelstand nur wenig abhelfen, da andererseits die Beanspruchungen, denen Maschine und Wagen ausgesetzt sind, in noch gröfserem Mafse anwuchsen.

Wenn sich somit auf diesem Wege kaum ein ausschlaggebendes Resultat erwarten läfst, so bleibt nur ein anderes Mittel übrig und das ist die weitgehendste Specialisirung des Betriebes und genaues Anpassen desselben an die vorhandenen Verhältnisse. Hierauf — vielleicht zu allererst — hingewiesen zu haben, ist ein unleugbares Verdienst der *Locomotivfabrik Kraufs und Comp.* in München, und die Erfolge, welche sie in dieser Richtung errungen hat, sind wohl verdiente.

Insbesondere der Personenverkehr in der Nähe gröfserer Städte läfst bei seiner heutigen Einrichtung fast alles zu wünschen übrig. Das Publicum,

welches in der Umgegend der Stadt entweder wohnhaft oder dort tagsüber beschäftigt ist, die Bewohner von benachbarten Sommerfrischen, die Bauern der benachbarten Ortschaften mit ihren verschiedenartigen Zufuhren, sie alle wünschen selbstverständlich eine möglichst häufige Bahnverbindung mit dem Centralpunkte. Die Bahn dagegen findet schon bei ihrem gegenwärtigen spärlichen Zugverkehr nicht genügende Benutzung, um die mit geschleppte bedeutende todte Last entsprechend auszunutzen, und will daher selbstverständlich von häufigen Zügen gar nichts wissen. Dies ist bei der heutigen Zusammenstellung der Personenzüge wohl begreiflich. Eine Locomotive von mindestens 30^t Dienstgewicht, dazu ein Tender von weiteren 25^t und — bei einem Fassungsraum von zusammen 120 Personen — drei angehängte Personenwagen zu 10^t Leergewicht ergeben ein Zugsgewicht von 85^t oder, selbst bei voller Besetzung, auf jeden Fahrgast 700^k todte Last. Bei geringerer Besetzung wird dies selbstverständlich noch ums mehrfache erhöht und das Mifsverhältnifs ganz mafslos. Halten wir dem gegenüber den *Kraufs*'schen Localzug entgegen, so finden wir eine kleine, für diesen Zweck völlig ausreichende Tenderlocomotive von 8 bis 9^t, einen grofsen sogen. Etagenwagen mit 90 Sitzplätzen und aufserdem noch etwa 30 Stehplätzen von rund 12^t Leergewicht, im Ganzen also 20^t oder 220^k für 1 Sitzplatz. Dafs dem entsprechend die Ausgaben für die Zugkraft, speciell Brennmaterial, in gleichen Verhältnissen vermindert werden, bedarf keiner besonderen Erwähnung; mindestens ebenso wichtig aber ist es darauf hinzuweisen, dafs durch das geringere Zugsgewicht eine bedeutende Schonung des Bahnoberbaues, speciell der Schienen, stattfindet und auch die hierfür entfallenden Ausgaben entsprechend herabgesetzt werden.

Wenn trotz dieser auffälligen Vortheile des neuen Systemes die Eisenbahnen nicht sofort zu diesem Betriebe übergehen, so ist der Grund davon, aufser in dem naturgemäfsen Conservativismus derart grofser Organismen, wohl jedenfalls darin zu suchen, dafs man die Erschwerung des Werkstättendienstes durch Einführung so vollständig abweichender Typen, vielleicht auch besonders grofse Reparaturen an dem neuen Betriebsmaterial und endlich die bei einem Mifslingen des Versuches verlorenen Anschaffungskosten scheut. Dem gegenüber kann aber nun auf zwei Bahnstrecken hingewiesen werden, auf welchen der *Kraufs*'sche Localzug schon verkehrt; es ist dies die Strecke Berlin-Grünau der Berlin-Görlitzer Eisenbahn, wo das System seit September 1878 eingerichtet ist, und die Strecke Leobersdorf-Gutenstein der Niederösterreichischen Südwestbahn, in der Nähe von Wien, welche seit Mitte August 1879 einen *Kraufs*'schen Localzug — Locomotive mit Etagenwagen — in Betrieb gesetzt hat. Auf ersterer Bahn, welche sehr günstige Steigungs- und Richtungsverhältnisse hat, ist eine 25^e-Locomotive von $7^t,5$ Dienstgewicht vor den Etagenwagen gespannt, bei der schwierigern Strecke Leobersdorf-Gutenstein ist eine 60^e-Locomotive von etwa 13^t Dienstgewicht in Verwendung — in beiden Fällen zur vollkommensten Zufriedenheit sowohl der Bahngesellschaft, als des Publikums.

Die Locomotiven sind nach dem bewährten *Kraufs*'schen Type mit der nur von dieser Fabrik erreichten Leichtigkeit und Einfachheit construirt; der Etagenwagen, mit 2^m hohem Oberkasten und breitem und bequemem Aufstieg, ist für die kurzen hiermit zurückzulegenden Strecken ganz passend. Die Gesammtkosten von Wagen und Maschine übersteigen nicht 20 000 M., die Betriebskosten stellen sich unter Annahme eines täglichen Dienstes von 135 Zugkilometer auf 24 M. im Tag, während der entsprechende Betrag bei dem oben erwähnten Normalzug unter gleichen Verhältnissen 63 M. ausmachen würde. Mit Hinzurechnung der 10 Proc. Amortisation des Anlagekapitals, sowie der Erhaltungskosten des Oberbaues stellen sich die Ziffern auf 31 M. gegenüber 87 M.

Es ist dies ein so wesentlicher Unterschied, dafs die Zukunft des neuen Systemes damit ganz aufser Frage gestellt ist. *Wn.*

Anwendung von Achard's elektrischer Bremse auf Schiffen.

Achard und *Trève* glauben, dafs es zeitgemäfs sei, das Princip von *Achard*'s Bremse (*1879 **233** 379) auch für Schiffe zu verwerthen — sei es zum

Anlassen, Umsteuern und Stillstellen der Schiffsdampfmaschine oder zur Bedienung des Steuers — unter Einschaltung einer kleinen rotirenden Maschine von etwa 1 bis 1e,5 vor den jetzt zu den genannten Hantirungen gebrauchten Hebeln oder Handgriffen.

Nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 155 ist in Fig. 13 und 14 Taf. 29 der Plan eines Apparates angegeben, welcher erforderlichen Falles die jetzigen Hilfsmotoren ersetzen könnte. *A* ist die Stange des Steuerruders, *B* eine zu seiner Bewegung dienende Schraube ohne Ende; die Mutter *C* gestattet der Stange, über die ganze Länge der Schraubenspindel sich hin und her zu bewegen, ohne sich zu drehen. Die Elektromagnete *E* und E_1 mit 4 Polen sind frei auf die Achse der Schraube aufgekeilt; ihre kreisförmigen Anker *G* und G_1 sind aus einem Stücke mit den lose laufenden Scheiben *H* und H_1. Wenn der elektrische Strom durch die beiden Elektromagnete gesendet wird, so haften sie mindestens mit 350k an den Ankern; dies gibt einen Widerstand gegen das Gleiten von ungefähr 100 bis 150k, wie man aus den Ergebnissen der Anwendung von *Achard*'s Bremse auf den Eisenbahnen schliefsen kann. Die mit einer Geschwindigkeit etwa 100 bis 150 Umdrehungen umlaufenden Scheiben *H*, H_1 ertheilen der Schraubenspindel die nämliche Geschwindigkeit. Der Kreis, worin die wirksamen Mittelpunkte der Elektromagnetpole liegen, hat einen Umfang von 1m; die Ganghöhe der Schraube ist 5cm, die Uebersetzung also 1 : 20. Demnach wirkt die Schraube auf die Stange verschiebend mit einer Kraft 20 mal 100 bis 150, d. h. mit 2000 bis 3000k. Jeder Umlauf der Scheibe verschiebt die Mutter oder die Stange um einen Gang, d. i. um 5cm; für 100 Umläufe gibt dies 5m, für 150 aber 7m,50 oder den ganzen Weg, den die Stange überhaupt durchlaufen kann. Die Verbindung bei *K* gestattet eine Umkehrung des gabelförmigen Endes *L* und dessen Lösung von der Mutter *C*, durch welche die Stange unabhängig von der Schraube ohne Ende wird.

Lloyd's Schleif- und Polirmaschine für Mauersteine.

Diese Maschine, welche von *Warner und Lee* in Battersea (England) gebaut und zu etwa 800 M. geliefert wird, dient nach der *Thonindustrie-Zeitung* dazu, mittels Schmirgelscheiben gebrannte Ziegelsteine in beliebig profilirte Formsteine umzuwandeln und sie zu poliren. Eine horizontale Grundplatte trägt zwei Ständer, an denen sich ein Rahmen mit Hilfe einer verticalen Schraubenspindel auf die bei Werkzeugmaschinen übliche Weise auf und ab schieben läfst. Dieser Rahmen trägt nun eine horizontale Welle, die durch eine Riemenscheibe in rasche Umdrehung versetzt werden kann. In der Mitte dieser Welle wird eine Schmirgelscheibe befestigt, deren Rand entsprechend dem Profil, welches der Stein erhalten soll, geformt ist. Diese Steine werden, währeud die Schmirgelscheibe rasch rotirt, an einem zu diesem Zweck auf der Grundplatte befestigten Lineal entlang geschoben, wobei sich dann das betreffende Profil der Schmirgelscheibe in den Mauersteinen einschleift.

Der maschinelle Vorgang ist also sehr einfach und es lassen sich dem Mauerstein leicht die verschiedensten Profile geben. Die Schmirgelscheiben haben 20 bis 30cm Durchmesser und laufen mit 1800 Umdrehungen in der Minute. Ein Mann soll täglich auf dieser Maschine 1500 Steine durchziehen lassen können; die Anzahl der fertig geschliffenen Steine hängt selbstverständlich davon ab, wie viel „Schnitte“ zur Erzeugung des gewünschten Profiles nöthig sind. Wenn die Maschine sowohl profiliren, wie auch poliren soll, was mit entsprechend hergestellter Scheibe auf ganz dieselbe Weise geschieht, so sollen täglich etwa 500 Steine fertig gestellt werden. Die geschliffenen Flächen der Steine sollen schön polirt aussehen und abgestofsene oder abgebröckelte Ecken fast nicht vorkommen. Die Schärfe der Linien soll an das Aussehen guter Terracotta-Arbeiten erinnern. Der Patentinhaber stellt sich seine Schmirgelscheiben selbst her, da die im Handel käuflichen für diese Zwecke nicht taugen. Eine solche von ihm hergestellte Scheibe hat bereits 150 000 Mauersteine profilirt und ist noch in vollständig brauchbarem Zustande, ohne nachgedreht worden zu sein. Die Profile werden mittels eines Stückes Gasrohr in die Scheiben eingedreht, während sie langsam rotiren.

Zur Herstellung von Glasbuchstaben.

A. Luckner in Berlin (D. R. P. Zusatz Nr. 7760 vom 4. März 1879) schlägt vor, die heifse Glastafel mit geschmolzenem Metall zu überziehen und aus den so gewonnenen Tafeln Buchstaben und Zahlen auszuschneiden (vgl. 1879 **233** 313).

Verfahren, um Bronze schmiedbar zu machen.

P. Dronier in Paris (D. R. P. Nr. 7103 vom 15. December 1878) will Legirungen von Kupfer und Zinn dadurch schmiedbar machen, dafs er denselben ½ bis 2 Proc. Quecksiber zusetzt.

Zur Herstellung von Gummischläuchen.

Die *Compagnie Franco-Américaine de Caoutchouc* in Paris (*D. R. P. Nr. 7165 vom 16. April 1879) will Gummischläuche zur Leitung von Säuren mit einer eingelegten Spirale aus Hartgummi herstellen.

Shone's Entwässerungsanlagen.

Die Entwässerungsanlagen von *I. Shone* in Wrexham, England (*D. R. P. Nr. 6898 vom 9. Februar 1878) sind für solche Fälle bestimmt, wo die Rieselfelder, auf welchen die Abfallstoffe und Abschwemmwässer einer Stadt abgelagert werden sollen, durch natürliches Gefälle der Kanäle nicht zu erreichen sind. Das künstliche Heben der fraglichen Stoffe erfolgt mittels eigenthümlicher Druckgefäfse (Montejus) durch Dampf oder geprefste Luft. Diese Gefäfse sind so eingerichtet, dafs sie nach ihrer gänzlichen Füllung selbstthätig abgesperrt und unmittelbar dem Dampf- oder erhöhten Luftdruck ausgesetzt werden, welcher ihre Entleerung durch ein beliebig höher gelegenes oder steigendes Abflufsrohr bewerkstelligt. Nach der völligen Entleerung wird der Dampf oder die verdichtete Luft wieder vom Druckgefäfs selbstthätig abgesperrt, dagegen die Verbindung des letzteren mit den Zuflufskanälen neuerdings hergestellt und gleichzeitig eine Oeffnung zum Entweichen der Luft aus dem Druckgefäfs in die Abflufskanäle frei gemacht; diese werden hierdurch in wirksamer Weise gelüftet. Die erforderliche selbstthätige Umsteuerung der Zuflufs- und Abflufskanäle sowie der Luft-(bezieh. Dampf-) Einströmungen und Ausströmungen erfolgt mittels Schiebern oder Kolben, welche durch Schwimmer im Gefäfs bethätigt werden. Die betreffenden Einrichtungen lassen sich so treffen, dafs die Luft oder der Dampf nur anfänglich mit vollem Druck, schliefslich aber blos durch Expansion wirken kann.

In jedem Stadtviertel führt man nun die Abfuhrkanäle einem oder mehreren unterirdischen Behältern zu, neben welchen in einem besonderen Schachte die Druckgefäfse so aufgestellt sind, dafs der Inhalt der Behälter durch sein eigenes Gewicht in dieselben treten kann. Die Anlage ist zweckmäfsig so zu treffen, dafs das Regenwasser, von den Abfallstoffen getrennt, besonderen Gefäfsen zugeführt wird. Die Vertheilung der Abfallstoffe und des Wassers läfst sich dann durch geeignete Anlage der Abflufskanäle nach Bedürfnifs bewerkstelligen. Uebelriechende Gase können unter Umständen aus letzteren durch besondere Rohre in Oefen (Kesselfeuerungen u. dgl.) geführt werden, um sie vor ihrem Austritt in die Atmosphäre zu reinigen.

Der Patentschrift des Erfinders ist eine grofse Zahl (11 Blatt) von Zeichnungen beigefügt, welche die Gesammtanordnung sowie Einzelheiten des Druckgefäfses in den verschiedensten Einrichtungen verdeutlichen.

Untersuchung der Ferdinandsbrunnquelle zu Marienbad in Böhmen.

Die bereits seit d. J. 1528 bekannte und seit 1819 gebrauchte Quelle gibt uach ihrer Neufassung stündlich 1458^l Wasser von $10,3^0$. Nach *W. F. Gintl* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 20 S. 356) hat dasselbe neben Spuren

von Arsen, Borsäure, Brom, Strontium und Methylamin folgende Zusammensetzung im Liter:

	mg
Kaliumsulfat	49,262
Natriumsulfat	4715,345
Calciumsulfat	14,899
Natriumnitrat	12,355
Natriumchlorid	1711,257
Magnesiumchlorid	77,146
Natriumbicarbonat . . . ,	2058,100
Lithiumbicarbonat	30,408
Ammoniumbicarbonat . . .	7,436
Calciumbicarbonat	691,661
Magnesiumbicarbonat . . .	602,491
Ferrobicarbonat	73,736
Manganbicarbonat	18,356
Basisches Aluminiumphosphat	6,334
Kieselsäure	77,645
Organische Substanz . . .	100,521
Freie Kohlensäure	3179,302.

Einflufs des Futters auf die Güte des Schweinefleisches.

An verschiedenen Orten Englands wurden hierüber eingehende Untersuchungen angestellt. Yorkshire-Schweine, welche vom Anfang der Mast bis zum Schlachten vorzugsweise mit Milch- oder Molkereiabfällen gefüttert wurden, lieferten das bestschmeckende, sehr zartfaserige Fleisch und kamen in verhältnifsmäfsig kurzer Mastzeit zu den höchsten Schlachtgewichten. Nächst diesen kamen die mit Gerste gefütterten Thiere derselben Race zu hohen Gewichten und lieferten ebenfalls sehr schmackhaftes, feinfaseriges Fleisch. Auch die mit gleich viel Hafer und Erbsen gemästeten Schweine lieferten ein gutes Fleisch mit etwas stärkerer Faser und gutem festem Speck, dabei im Verhältnifs zum Gewicht des werthvollen Fleisches und des Speckes nur geringe Mengen Abfälle. Ausschliefslich mit Mais ernährte Schweine gaben weichliches Muskelfleisch und ebensolches Fett, kamen jedoch zu bedeutend hohen Schlachtgewichten. Ausschliefslich mit Kartoffeln gefütterte Thiere lieferten schwammiges, leichtes, unschmackhaftes Fleisch, das beim Kochen stark zusammenfiel. Vorzugsweise mit grünem Rothklee gefütterte Schweine gaben eigenthümlich gelbes, unschmackhaftes Fleisch. Bei starker Fütterung mit Oelkuchen und Leinsamen neben Gerstenschrot bildete sich loses fettiges Fleisch mit starkem, höchst unangenehmem Beigeschmack. Die nur mit Bohnen gemästeten Thiere lieferten festes, schwer verdauliches Fleisch von nicht besonders angenehmem Geschmack. Eichelmast lieferte keine günstigen Resultate und Fleisch von unangenehmem Geschmack. (*Biedermann*'s *Centralblatt*, 1879 Bd. 2 S. 712.)

Zur Beurtheilung der Futtermittel.

Bekanntlich nimmt man bei der Berechnung der Zusammensetzung der Futtermittel folgende Durchschnittswerthe für die Zusammensetzung der Proteïnstoffe an:

Kohlenstoff	53
Wasserstoff	7
Stickstoff	16
Schwefel	1,5
Sauerstoff	22,5
	100,0,

so dafs man den Proteïngehalt der Futtermittel durch Multiplication des analytisch ermittelten Stickstoffes mit 6,25 berechnet. *Märcker* hebt in der *Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines Sachsens*, 1879 S. 196 das Unstatthafte dieses Verfahrens hervor, da erhebliche Mengen von Stickstoff der Gerste

(1878 **230** 288), Kartoffeln (1878 **228** 285) und Rüben nicht in eiweifsartigen Verbindungen vorhanden sind. Futterrüben enthalten kaum 1/4 bis 1/3 des Gesammtstickstoffes als wirkliche Eiweifsstoffe, Malzkeime 25 bis 26 Proc. Asparagin.

O. Kellner (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, Supplement 1879 S. 243) hat eine Reihe diesbezüglicher Bestimmungen ausgeführt, welche auf Wasser freie Substanz berechnet folgende Resultate gaben:

	Gesammt-Stickstoff	Stickstoff, nicht in Eiweifs gebunden		Stickst. in Amidverbindungen
	Proc.	Proc.	Proc. vom Gesammt-Stickstoff	Proc.
Luzerne (mehrjährig).				
1) vom 7. April 1879, 4cm hoch	6,922	2,133	30,5	—
2) „ 23. „ „ 12cm „	5,760	2,042	35,5	—
3) 2. Schnitt ohne Blüthenanlagen	3,570	1,183	33,1	1,025
4) vor der Blüthe, 50cm hoch	2,474	0,721	29,1	0,613
5) in „ „ 50 bis 60cm hoch	3,008	0,729	24,2	0,687
Rothklee (im 2. Jahr).				
1) vom 27. März, 4cm hoch	5,200	1,958	37,7	—
2) „ 27. April, 7cm „	3,974	0,975	24,5	—
3) in voller Blüthe, 35cm hoch	2,244	—	—	0,370
Esparsette (zweischürig, 2. Jahr).				
1) vom 27. März, 4cm hoch	3,028	0,811	26,7	—
2) „ 27. April, 8cm „	3,251	0,857	26,4	—
Roggen (Futterroggen).				
1) vom 28. März, 8cm hoch	4,433	1,701	38,5	1,245
2) „ 20. April, 35cm „	3,574	0,901	25,2	0,758
Italienisches Raygras (2. Jahr).				
1) vom 28. März, 8cm hoch	3,921	1,140	29,1	—
2) „ 20. April, 35cm „	1,864	0,320	16,1	0,304
Avena elatior (2. Jahr).				
1) vom 4. April, 17cm hoch	4,664	1,460	31,3	—
2) „ 23. Mai, 55cm „	2,420	0,637	26,3	—
Dactylis glomerata (2. Jahr).				
1) vom 4. April, 15cm hoch	5,091	1,306	25,8	—
2) „ 23. Mai, 45cm „	2,533	0,452	17,8	—
Taraxacum officinale.				
1) vom 4. April, mit Blüthenknospen	3,693	0,818	22,2	—
2) „ 1. Mai, „ Blüthen und Knospen	2,726	0,479	17,6	—
3) „ 24. „ „ „ „ Früchten	1,665	0,294	17,6	—
Wiesenpflanzen.				
1874 1. Schnitt vom 24. April	4,00	0,875	21,8	0,763
„ 2. „ „ 13. Mai	2,61	0,496	19,0	0,415
„ 3. „ „ 10. Juni	2,14	0,293	13,7	0,257
1877 1. Schnitt vom 14. Mai	2,824	0,983	34,8	0,892
„ 2. „ „ 9. Juni	1,787	0,285	16,0	0,239
„ 3. „ „ 29. „	1,354	0,102	7,5	0,033
Wiesenheu.				
1877, gut geerntet	1,736	0,218	12,6	0,175
1878, überreif, beregnet	1,450	0,233	16,1	0,187
Grummet.				
1878, sehr gut eingebracht	2,269	—	—	0,349
„ „ „ „	2,384	—	—	0,356

Amidosäuren und Säureamide treten demnach auch unter normalen Vegetationsbedingungen in den verschiedenen Entwicklungsstufen aller grünen Pflanzen in erheblichen Mengen auf (vgl. 1879 **233** 493).

Aus vorstehender Tabelle ergibt sich, dafs die Gramineen um so mehr Stickstoff in eiweifsartigen Verbindungen enthalten, je näher die Reifezeit heranrückt, während die Papilionaceen in den verschiedenen Wachsthumsperioden nur geringere Schwankungen erkennen lassen. Pflanzen von kürzerer Lebensdauer scheinen daher ihre Stickstoffverbindungen rascher in Eiweifs überzuführen als solche, welche neben der Ausbildung von Blüthen und Früchten auch ihren vegetativen Apparat noch vermehren.

Verwendung des ausgebrauten Hopfens als Viehfutter.

Nach den Versuchen von *O. Kellner* (*Deutsche landwirthschaftliche Presse*, 1879 S. 332) ist von einer umfänglicheren Verwendung des ausgebrauten Hopfens als Viehfutter wegen seiner geringen Verdaulichkeit und des Widerwillens, mit welchem die Thiere denselben aufzunehmen pflegen, abzusehen. Am besten werden diese Abfälle zur Compostbereitung anzuwenden sein. Kleinere Beigaben von Hopfen zu dem täglichen Futter sind deshalb noch nicht zu verwerfen, zumal hierdurch der Appetit der Thiere gesteigert werden soll. Auch scheint der Vorschlag *E. Pott*'s, den Schlempe- und Treberkuchen, an Stelle des bisher in Anwendung gelangten Strohes, Hopfenabfälle zuzusetzen, wohl zu beachten, zumal letztere ihres Gerbsäuregehaltes wegen wahrscheinlich eine conservirende Wirkung besitzen. Aus demselben Grunde würde der ausgelaugte Hopfen vielleicht auch beim Einsäuern von Rübenschnitzeln u. s. w. mit Vortheil verwendet werden können.

Ueber Ahornzucker.

Der Saftzuflufs des Zuckerahorns (*Acer saccharinum*), eines bis 1^m dicken und 30^m hohen Baumes, ist von der Jahreszeit, vom Wetter, von der Lage und Höhe des Bodens abhängig. Der Zuflufs dauert etwa 6 Wochen, worunter 10 bis 15 Tage besonders reichlich; wenn sich die Blätter entwickeln, wird der nur noch spärlich fliefsende Saft sauer. Im Ahornwald bei Haysville liefern 40 bis 50^k Saft 1^k Zucker, ein mittlerer Baum 2^k, in einzelnen Fällen selbst bis 20^k Zucker.

Junge Bäume unter 25 Jahren werden selten angebohrt; bei älteren scheint wiederholtes Anbohren keinen nachtheiligen Einflufs auf deren Kräftigkeit auszuüben. Man hat Beispiele von Bäumen, die 40 Jahre nach einander angebohrt worden sind und deren Saft sichtlich immer besser wurde. Gewöhnlich geschieht das Anbohren mit einem 2^{cm}-Bohrer, 5 bis 15^{cm} tief und etwa 1^m über dem Erdboden. Man macht 1 bis 3 Löcher in einen Baum und bringt im folgenden Jahre meist neue an der entgegengesetzten Seite an. Die Verarbeitung des Saftes geschieht in bekannter Weise. Ein grofser Theil des Saftes wird nur eingedickt und als Syrup, ohne Krystallisation, aufbewahrt und zu verschiedenen Speisen verbraucht. Da der Ahornzucker nicht sowohl einen Handelsartikel bildet, als vielmehr an Ort und Stelle in den Haushaltungen verbraucht wird, so ist es schwer, auch nur annähernd die erzeugte Menge desselben zu schätzen. In Massachusetts allein sollen jährlich etwa $300\,000^k$ gewonnen werden. (Nach der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 830.)

Versuche über den Anbau von Zuckerrüben.

Aus den Versuchen von *A. Pagnoul* (*Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 852) folgt, dafs man Alles thun mufs, um eine rasche Blattentwicklung zu begünstigen und jedes spätere Wachsthum zu verhindern. Rasch assimilirbare Dünger, wie Natronsalpeter und schwefelsaures Ammon, geben daher den höchsten Zuckergehalt. Starke Stallmistdüngung ist schädlich, wie die nachstehende Analyse einer damit erzeugten, 4020^g schweren Rübe zeigt:

Zucker in 100 Th. Rüben	4,420
Kohlensaure Alkalien	0,828
Chloralkalien	0,238
Gesammtmenge dieser Salze	1,066
Gesammtmenge auf 100 Th. Zucker . . .	24,120

Salpetersaures Kali	0,728
Zucker in 1l Saft	41,70
Reinheitsquotient	0,49.

Ueber das Secret der Talgdrüsen der Vögel.

Nach *D. de Jonge* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 583) hatte dieses Secret von Gänsen und Enten folgende Zusammensetzung:

	Gänse	Wildenten
Wasser	608,07	584,66
Eiweifsstoffe und Nucleïn	179,66	127,63
In absolutem Aether lösliche Best.	186,77	247,08
Alkoholextract	10,90	18,31
Wasserextract	7,53	11,31
Asche, löslich	3,71	9,35
Asche, unlöslich	3,36	1,66
	1000,00	1000,00.

Im Aetherextract waren enthalten:

	Gänse	Wildenten
Cetylalkohol	74,23	104,02
Oelsäure	56,48	—
Niedere Fettsäuren	3,73	14,84
Lecithin	2,33	—

Wenn auch der Milchzucker fehlt, so ist doch die Aehnlichkeit dieser Hautsecrete mit der Milch der Säugethiere unverkennbar.

Zur Frage der Fettbildung im Thierkörper.

Nach *E. v. Wolff* (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1879 S. 661) enthielt ein Hammel vor und ein gleicher nach 70tägiger Mastung:

	Trockene fettfreie Fleischsubstanz	Trockenes Fett	Frische Knochen	Frische Sehnen
Nicht gemästet	2465	5406	2530	2488g
Gemästet	2485	15077	2566	1818g.

Der gemästete Hammel hatte ferner noch einen Zuwachs an Wolle von 1000g, sowie in den Abfällen etwa 200g Fett mehr als der andere. — Da nun das in den 70 Tagen gereichte Futter nur 2554g Rohfett (Aetherextract) und 9490g Eiweifs enthielt, aus dem höchstens 4878g Fett hätten entstehen können, so mufsten täglich etwa 50g Fett aus den resorbirten Kohlehydraten des Futters gebildet sein.

Bildung der Salpetersäure durch organisirte Fermente.

Bei der Fortsetzung ihrer früheren Versuche (1878 **228** 275) haben *Th. Schlösing* und *A. Müntz* nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 892 gefunden, dafs die gewöhnlichen Verwesungsorganismen *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor mucedo* u. a., welche sich durch ihre Fähigkeit auszeichnen, den Kohlenstoff zu verbrennen, nicht im Stande sind, Salpetersäure zu bilden, sondern umgekehrt die schon vorhandene Salpetersäure theils zur Bildung von organischer Substanz verwenden, theils zu Stickstoff reduciren. Die Salpeter bildenden Organismen sind noch nicht genauer bekannt.

Grete (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 674) führt aus, dafs die Angabe von *Reichardt*, es bilde sich salpetrige Säure, wenn Luft mit Wasser, Manganoxydhydrat und Magnesiumcarbonat geschüttelt wird, irrig ist.

Warington (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 41 und 224) bestätigt durch neue Versuche, dafs Licht die Nitratbildung hindert oder doch stört, die Gegenwart von kohlensaurem Calcium für dieselbe aber unerläfslich zu sein scheint. Die Nitrification scheint noch unter 10 und über 40° statt zu finden.

J. Soyka (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 137) hat eine Anzahl Versuche über den Einflufs des Bodens auf die Zersetzung organischer Stoffe ausgeführt; doch ist es auch ihm nicht gelungen, bestimmte Aufschlüsse über die Natur der die Salpeterbildung wahrscheinlich veranlassenden Organismen zu erlangen.

Closetofen mit Abdampfapparat.

A. Scheiding in Berlin (*D. R. P. Nr. 7177 vom 7. Januar 1879) macht den Vorschlag, im Keller eines jeden von Menschen bewohnten Gebäudes unmittelbar an der Stelle, über welcher in den höher liegenden Geschossen der Abort eingerichtet ist, einen Ofen aufzustellen, in welchem die flüssigen Stoffe zunächst abgedampft, die festen aber verbrannt werden (vgl. *Petri* 1874 **213** 258).

Verfahren zur Conservirung von Leichen.

J. Wickersheimer in Berlin (D. R. P. Nr. 7265 vom 23. April 1879) löst in 3^l kochendem Wasser 100^g Alaun, 25^g Kochsalz, 12^g Salpeter, 60^g Potasche und 10^g Arsenigsäure; 10^l dieser Flüssigkeit werden dann mit 4^l Glycerin und 1^l Methylalkohol gemischt. Von dieser Flüssigkeit werden der zu conservirenden Leiche 1,5 bis 5^l injicirt, dann wird dieselbe einige Tage in diese Flüssigkeit hineingelegt, schliefslich in Leinen gehüllt, welches mit dieser Flüssigkeit getränkt ist, und in luftdicht schliefsenden Gefäfsen aufbewahrt. — Es ist schwer zu sagen, was an diesem Vorschlage neu ist.

Herstellung von Photographien auf Leder.

Um namentlich auf schwarzem Leder Photographien herzustellen, mufs man nach *B. Lewisohn und Comp.* in Stuttgart (D. R. P. Nr. 6891 vom 30. März 1879) das Leder zunächst mit einer dünnen, gleichmäfsigen Firnifsschicht überziehen, dann mit einer Mischung von Eiweifs mit Bleiweifs. Nach dem Trocknen dieser Schicht führt man die Photographie in gewöhnlicher Weise aus.

Verunreinigung der Schwefelsäure und des Platinchlorids.

R. Reinitzer (*Berichte der österreichischen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 16) hat in einer sonst reinen Schwefelsäure fast 5 Proc. Ammoniak aufgefunden. — Ein Platinchlorid enthielt etwa 3 Proc. Goldchlorid; um es davon zu reinigen, wird es mit Aether ausgeschüttelt und von dem etwa reducirten Golde durch Filtration getrennt.

Ueber den Farbstoff von Palmella cruenta.

Nach *T. L. Phipson* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 316) hat der Farbstoff dieser kleine runde Zellen von $0^{mm},004$ Durchmesser bildenden, an feuchten Mauern wachsenden Alge die gröfste Aehnlichkeit mit Hämoglobin. Der aus der an der Luft getrockneten Alge mit Wasser ausgezogene Farbstoff ist unlöslich in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Benzin.

Verwendung einer Lösung von Seide in Essigsäure.

P. Magnier und *L. F. Dörflinger* in Paris (D. R. P. Nr. 7275 vom 13. Februar 1879) machen den Vorschlag, Seide in gleichen Theilen Essigsäure unter einem Druck von 10 bis 12^{at} Druck zu lösen, mit dieser Lösung aber Holz, Kautschuk, Leder u. dgl. zu überziehen. Ferner soll Baumwolle oder mit Alkalien gereinigter Flachs 4 bis 5 Minuten in eine Mischung von Salpetersäure und Schwefelsäure getaucht, dann abgewaschen und getrocknet werden. Diese Nitrocellulose soll nun mit schwefligsaurem Natrium und Phosphorsäure in einem luftleeren Raume reducirt, dann aber in einem geschlossenen Gefäfse 14 Stunden lang mit der erwähnten Seidenlösung auf 190^0 erwärmt werden. Der Stoff soll nach dem Trocknen der Seide ähnlich geworden sein.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber die Regnier'sche Steuerung; von Rudolf Doerfel.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die Maschinenfabrik *Bolzano, Tedesco und Comp.* in Schlan verwendet seit einigen Jahren mit bestem Erfolg eine Präcisionssteuerung, Patent *H. Regnier*, welche in jeder Hinsicht Bemerkenswerthes bietet und den hervorragendsten Constructionen dieser Art an die Seite gestellt werden darf. Die Steuerung beruht auf demselben Princip wie die *Sulzer*'sche vom J. 1873 (vgl. *1879 231 7. 96) — der active Mitnehmer erhält eine bestimmte gleichbleibende Bewegung, der passive Mitnehmer wird vom Regulator verstellt — und sie gestattet wie diese Veränderung des Füllungsgrades zwischen Null und voll.

Der gebräuchliche Typus dieser Maschinen ist aus Tafel 33 zu erkennen. Die Organe für Einströmung und Ausströmung sind stets getrennt und zwar erstere in der Regel am Cylinderrücken, letztere unten angeordnet; hierbei fallen die Mittellinien der Ventil- oder Schieberspindeln je in eine Gerade parallel zur Cylinderachse, es kann daher der Antrieb gemeinschaftlich von der Mitte aus erfolgen. Zu diesem Zwecke erhält durch Kegelradübersetzung zunächst die Regulatorspindel die doppelte und von dieser aus jede der zwei Steuerwellen, welche quer ober- und unterhalb des Cylinders liegen, die einfache Umdrehungszahl der Maschine.

Die untere Steuerwelle bewegt im vorliegenden Falle mittels einer unrunden Scheibe die sehr sinnreich construirten Auslafsschieber, die obere läuft in eine Kurbel aus, deren Zapfen als Steuerexcenter wirkt. Durch diese angetrieben, oscillirt ein Schlitten in horizontaler Richtung und in ihm geführt vertical auf und ab ein Gleitstück, welches links oben und rechts unten einen Anschlag als activen Mitnehmer trägt. Diese beschreiben demnach — wie in Fig. 2 punktirt — dieselben Kreise, wie das Excenter selbst, die eigentliche Stofsfläche behält dabei aber beständig ihre verticale Stellung.

In gleicher Weise ist der passive Mitnehmer an einem Gleitstück angebracht und kann mit demselben in einer verticalen Führung, welche sich als Querhaupt an die Schieberstange anschliefst, vom Regulator verstellt werden.

Das Auftreffen der Anschläge findet links in der tiefsten, rechts in der höchsten Lage des Excenters statt, und es werden die Einlafsorgane geöffnet, indem sie mit ihrem Anschlag nach aufsen gedrängt werden. Hieraus ergibt sich die Stellung des Excenters: Soll nämlich z. B. links geöffnet werden, so bewegt sich das Organ aus der Mittellage nach links, während die Maschinenkurbel schon den todten Punkt überschreitet; es mufs also das Excenter der Kurbel um 90^0, oder der Voreinströmung halber um $90^0 - \delta$ nacheilen. [1] So lange das Excenter links, bezieh. rechts von seiner Mittellage sich befindet, wird der betreffende Anschlag durch den einseitigen Dampfdruck auf die verdickte Stange oder durch Federspannung gezwungen, der Horizontalbewegung des activen Mitnehmers zu folgen; nachdem dieser aber gleichzeitig gehoben, rechts von der Mittelstellung gesenkt wird, bewegen sich die Stofsflächen gleitend an einander vorüber, bis sie aufser Contact kommen, worauf der freigewordene Gegendruck den raschen Schlufs herbeiführt.

Zur Veränderung der Füllung mufs der Regulator selbstverständlich die beiden (passiven) Anschläge in entgegengesetztem Sinne verstellen; durch die aus den Figuren ersichtliche Anordnung des Stellzeuges wird dies in einfachster Weise erreicht. In der höchsten Stellung des Regulators werden die Anschläge gar nicht mehr erfafst, in der tiefsten findet die Maximalfüllung bei durchaus gezwungener Bewegung, d. h. ohne Auslösung statt.

Die *Regnier*'sche Steuerung verträgt wesentlich höhere Tourenzahlen [2] als die meisten gebräuchlichen Präcisionssteuerungen, einerseits schon des Principes halber, weil das Erfassen des Anschlages nicht von einfallenden Klinken, federnden Bolzen o. dgl. abhängig ist, besonders aber wegen der gedrungenen Anordnung, welche Gelenke, lange Hebel und Gestänge vermeidet. Durch die erwähnte Parallelstellung der Anschlagflächen werden dieselben aufserordentlich geschont; übrigens sind Auswechslungen der Stahlbacken sowie die Nachstellung des Zapfenlagers im Gleitstück sehr leicht durchführbar.

Die Wahl des Kreises zur Bahn des activen Mitnehmers gestattet

---

[1] Bei der linken Endstellung des Dampfkolbens befand sich demnach die linke Mitnehmerkante knapp hinter der tiefsten Stellung des von ihr beschriebenen Kreises. Bei der Mittelstellung des Dampfkolbens gelangt sie in die gezeichnete Lage und ist bereits von dem Anschlag der Ventilspindel abgeschnappt. Wird jedoch der Anschlag höher gestellt, so kann auch noch beim Rückgang des activen Mitnehmers die Auslösung erfolgen, da die Richtung der Auslöserbewegung von der verticalen Verschiebung der Kanten abhängig ist, während die Mitnehmerbewegung in horizontaler Richtung stattfindet. *Regnier*'s Steuerung, welche jener von Anzin ziemlich nahe steht (vgl. *1879 **233** 16), ist demzufolge eine allochrone. D. Red.

[2] Versuchsweise wurde die Tourenzahl (normal 60) einer solchen Maschine auf mehr als das doppelte gesteigert, ohne dafs irgend eine Störung eingetreten wäre.

eine ebenso einfache als genaue Behandlung der Steuerung beim Construiren. Dasselbe Streben nach Einfachheit zeigt sich auch in der Construction des Regulators. Die richtige Führung der Schwungkugeln wird direct durch eine entsprechend geformte Leitcurve erzielt; dabei bleibt der Regulator sehr empfindlich und arbeitet um so mehr vorzüglich, als die Steuerung nicht störend zurückwirkt.

Von ganz besonderem Interesse ist die Anordnung der Ventile. Dieselben sind kleine gufseiserne Doppelsitzventile und werden auf der Stange nur durch eine eingelegte Spiralfeder gehalten, welche dieselben leicht gegen den Sitz drückt; von diesem Sitz wird das Ventil erst gehoben, wenn der Anschlag bereits einen Weg e gleich dem Spielraum zwischen dem Ventilrand und dem Bund (bezieh. Bufferende) auf der Stange zurückgelegt hat. Umgekehrt wird aber auch beim Schlufs des Ventiles dieses für sich zuerst auf den Sitz treffen, während die Stange mit Buffer u. s. w. noch den Weg e frei zurücklegen mufs. Offenbar empfangen die Ventilsitze hierbei nur jenen Stofs, welcher der lebendigen Kraft des Ventiles allein entspricht; nachdem aber dessen Masse nur klein ist, kann der Schlufs unbedenklich mit der vollen Geschwindigkeit des Dampf- oder Federbuffers erfolgen. Der tadellose Zustand der Ventilsitzflächen bestätigt dies. Das Aufhalten des Gestänges geschieht durch den Luftbuffer, dessen Kolben nun in den dicht schliefsenden Theil des Gehäuses tritt. Der Weg e genügt, um die Geschwindigkeit des Gestänges derart abzubremsen, dafs das schliefsliche Aufsetzen des Bufferkolbens sanft und ohne Schlag erfolgt. Unsere Quelle (*Technische Blätter*, 1879 S. 169 ff.) bringt Ventilerhebungs-Diagramme und gleichzeitig genommene Indicatordiagramme, durch welche das Angeführte vollkommen bestätigt erscheint.

Bei Benutzung von Schiebern für den Dampfeinlafs wird derselbe Vortheil in ähnlicher Weise erreicht, indem man dem Schieber eine genügende äufsere Ueberdeckung gibt, so dafs nach erfolgtem Abschlufs der Kanäle der Luftbuffer in Thätigkeit treten kann.

Eine neue Anordnung der Steuerung wurde von derselben Firma bei einer 100e-Dampfmaschine in Anwendung gebracht und in einem höchst sauber gearbeiteten Modell dieser Maschine bei der diesjährigen Ausstellung des „Deutschen polytechnischen Vereines" in Prag veranschaulicht.

Die Neuerung besteht hauptsächlich in der Benutzung zweier Excenter zum Antrieb der Setuerung an Stelle der sonst verwendeten Räderübersetzungen. Die Art und Weise der Durchführung ist mit Rücksicht auf das Vorhergehende verständlich, wenn bemerkt wird, dafs das eine Excenter direct die Horizontalbewegung des besprochenen Schlittens bewirkt (es steht analog dem Früheren $90^0 - \delta$ hinter der Kurbel), während das zweite (um 90^0 versetzt) mittels eines geeigneten Winkelhebels dem activen Mitnehmer die erforderliche Bewegung in

verticalem Sinne ertheilt. Nachdem der Anschlag mit einem Gleitstück im Schlitten vertical geführt ist, macht er zugleich dessen Horizontalschwingungen mit, und es entsteht durch Combination beider Bewegungen eine ebensolche Kreisbewegung wie früher bei directem Kurbelantrieb.

Die Maschine besitzt getrennte Flachschieber, welche zu beiden Seiten des Cylinders angeordnet sind, und Federbuffer; sie arbeitet in jeder Hinsicht vollkommen zufriedenstellend.

Doppelschieber-Steuerung von A. Shanks in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Diese in Paris 1878 ausgestellt gewesene Dampfmaschinen-Steuerung (Fig. 1 und 2 Taf. 34) ist eine Abänderung der Meyer'schen Steuerung, indem auch hier durch Verstellung der Kantendistanz von Grund- und Rückenschieber die Expansion geregelt wird. Der Unterschied liegt in der zum Verstellen der beiden Hälften des Expansionsschiebers gewählten Vorrichtung sowie in der Verbindung derselben mit dem Regulator.

Die beiden Hälften *e* und *f* des Expansionsschiebers tragen an ihren inneren Seiten schiefe Ebenen, welche mit schwalbenschwanzförmigen Nuthen versehen sind und mit denselben rechts und links (Fig. 2) je ein Keilstück *k* erfassen und so mit einander verbunden sind. Indem dann die Keilstücke *k* auf einer gemeinschaftlichen Führung enger oder weiter gestellt werden, nimmt die Gesammtlänge des Expansionsschiebers *e f* zu oder ab.

Die Führung der Keilstücke *k* wird von einem auf der Expansionsschieberstange angebrachten Querstück gebildet, in welches die Keilstücke eingeschoben sind (Fig. 1); eine Zugstange *r*, welche die rohrförmig nach oben verlängerte Expansionsschieberstange durchsetzt, steht durch zwei Schubstangen mit den Keilen in Verbindung und schiebt dieselben, nach aufwärts gezogen, aus einander, beim Herabsinken zusammen.

Diese Regulirungsstange *r* für normalen Gang mufs der Expansionsschieberstange gegenüber fix bleiben, also den gleichen absoluten Weg mit derselben zurücklegen; bei Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit dagegen erhält sie eine relative Verschiebung durch den Regulator. Um dies zu bewirken, ist der doppelarmige Hebel *h*, an dessen einem Ende die Regulirungsstange *r* angreift, während am anderen Ende die Regulatorzugstange angebolzt ist, in einem mittleren Punkte in zwei seitlichen einarmigen Hebeln *g* gelagert, welche mit

der nach aufwärts verlängerten Expansionsschieberstange in fester Verbindung stehen. Der feste Drehpunkt dieser beiden Hebel fällt mit dem Angriffspunkt der Regulatorzugstange nahe zusammen, so dafs beim Ruhezustande der letzteren die Hebel *g* und *h* annähernd ein festes, um gemeinsamen Drehpunkt schwingendes System bilden. So geht bei normaler Tourenzahl die Regulirungsstange *r* gleichmäfsig mit der Schieberstange auf und nieder und erhält die Stellung der Keile *k* sowie der Schieberplatten *e* und *f* unverändert; andererseits wird bei Verschiebung der Regulatorzugstange auch der Hebel *g* gegenüber den Hebeln *h*, die Regulirungsstange gegenüber der Schieberstange verschoben und der Expansionsschieber entsprechend verlängert oder verkürzt. *M.*

Neuerungen an Locomobilen; von C. H. Waterous in Brantford (Canada).

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Mit dem in Fig. 3 und 4 Taf. 34 abgebildeten Sicherheitsventil will man bei Ueberschreiten der erlaubten Dampfspannung im Kessel ein sehr rasches Oeffnen des Ventiltellers erreichen und läfst zu diesem Zweck den Teller *m* den Ventilsitz übergreifen. Lüftet sich nämlich das Ventil nur ein wenig, so findet der ausströmende Dampf eine vergröfserte Druckfläche und hebt den Ventilteller schnell an. Die darauf drückende Spiralfeder bietet nun einen vermehrten Widerstand und wird das Ventil bei wieder eintretender normaler Dampfspannung plötzlich schliefsen. Um die Federspannung beliebig reguliren zu können, ist das Federgehäuse einfach aufgeschraubt und mit einer Stellschraube *r* versehen, welche nach richtiger Einstellung der Feder, entsprechend der gesetzlich zulässigen Dampfspannung, mit amtlicher Plombe versichert werden kann.

Eine zweite Neuerung ist der in Fig. 5 Taf. 34 veranschaulichte Funkenfänger. Der den Rauchfang bildende Obertheil *a* des Kessels ist behufs vorzunehmender Reinigung der verticalen Feuerröhren um ein Gelenk drehbar aufgesetzt und oben in kleiner Entfernung über dem Ende der Rauchfangröhre durch eine Haube überdeckt; letztere wird durch ein Gehäuse *d* und eine frei aufliegende Platte *c* mit Rippenconus gebildet, welcher in das Blasrohr hineinragt. Der dem Blasrohr mit grofser Geschwindigkeit entweichende Dampf wird dadurch gezwungen, sich mit dem Rauch und den von diesem mitgerissenen Funken und Aschentheilen zu mischen; dieses Gemisch, am Rande des Schornsteins angelangt, wird durch die Haube zu einer Abwärtsbewegung veranlafst, wobei die schweren und allenfalls noch glühenden Aschentheile in

einem die Rauchfangröhre umgebenden Wasserbehälter *f* abgelöscht werden und darin niederfallen. Der gasförmige Theil des Gemisches strömt jedoch durch die zwei wechselseitig durchbrochenen Platten *h*, welche eine Art Doppelrost bilden, in die Atmosphäre. Sollten sich jedoch beim Durchziehen dieses Rostes noch Funken vorfinden, so werden diese daselbst durch die vom Dampf und dem stark erregten Wasser im Behälter *f* nafs erhaltenen Platten *h* vollends gelöscht. Das Rohr *i* dient zum Füllen und das Rohr *k* schützt vor dem Ueberfüllen des Behälters *f*. Die ganze Anordnung dieses Funkenfängers ist eine äufserst sinnreiche und bei Mobilmaschinen sehr empfehlenswerthe. (Vgl. *D. R. P. Nr. 5391 vom 5. October 1878.) *G. H.*

Lilie und Werner's Wassersäulenmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die in Fig. 6 bis 10 Taf. 34 abgebildete Wassersäulenmaschine von *Lilie* und *Werner* in Potsdam (*D. R. P. Nr. 5015 vom 29. Juni 1878) verdient deshalb Beachtung, weil bei derselben blos der Austritt gesteuert wird, während das Druckwasser ununterbrochen in den Cylinder strömt. Diese überraschende Thatsache wird durch Anwendung zweier Kolben erreicht, deren Flächendifferenz bei jedem Hube wechselt; der eine ist ein unmittelbar an der Pleuelstange hängender, in der Cylinderstopfbüchse geführter Tauchkolben *w* (Fig. 6 und 7), während der andere, mit diesem durch die Kolbenstange *c* fest verbundene, ein Plattenkolben *a* ist, in welchem ebenso wie in der auf ihn aufgeschliffenen Platte *x* radiale Schlitze nach Art der Fächerschieber ausgespart sind. Zwischen beiden Kolben mündet der durch eine vom Regulator verstellbare Drosselklappe veränderliche Einlauf *e*, während sich die unterhalb des Kolbens *a* angebrachte Austrittsöffnung als Unterbrechung der Cylinderwand darstellt, welche durch einen beiderseits mit Ringen abgedichteten rohrförmigen Schieber *d* gesteuert wird. Wenn sich nun die Schlitze des Kolbens *a* und der Platte *x* decken und der Schieber *d* geschlossen ist, so bewirkt das auf den Plunger *w* drückende Wasser den Aufgang. Wird gegen das Ende desselben die Platte *x* so gedreht, dafs deren Stege die Oeffnungen des unteren Kolbens *a* verdecken, so wird, da dessen Fläche gröfser als jene des Tauchkolbens ist, durch das ununterbrochen einströmende Wasser der Niedergang erzielt werden, wobei das unter dem Kolben *a* befindliche Wasser durch die von dem mittlerweile abwärts bewegten Schieber *d* frei gemachten Austrittsöffnungen entweicht. Vor dem neuerlichen Aufgang schliefst der Auslafsschieber wieder, während der

Unterkolben durch Rückdrehung seiner Steuerplatte, welche das Oeffnen seiner Schlitze bedingt, entlastet wird.

Die für das Doppelspiel erforderliche Bewegung der beiden Steuerungsorgane *x* und *d* wird der Schwungradwelle entnommen. Diese trägt nämlich eine Steuerscheibe *t* mit zwei Kämmen *u* und *v*, welche gegen einander seitlich versetzt sind und wechselweise auf die in verschiedenen Ebenen liegenden Hebel *r* und r_1 an der im Gestell gelagerten Achse *o* wirken, wodurch mittels des gleichfalls auf *o* befestigten Hebels *p* die horizontale Steuerstange *m*, deren Anschläge *s* er fafst, bald nach links, bald rechts geschoben wird. Jede solche Verschiebung hat eine entsprechende Schwingung der durch Anschläge auf *m* mitgenommenen Kurbel *l* (Fig. 9) zur Folge, deren Spindel *f* durch eine Stopfbüchse in den Cylinderraum tritt, wo sie zwei durch eine Stange *i* mit einander verbundene Hebel *h* trägt. Diese Stange endlich umgreift ein am Ende gegabelter Hebel *k* auf der rohrförmig verlängerten Nabe *b* der Steuerplatte *x*, welche demnach an den Schwingungen der Kurbel *l* Theil nehmen mufs, so zwar, dafs die Oeffnungen des Kolbens *a* am Ende jedes Aufganges geschlossen und nach dem Niedergang wieder geöffnet werden.

Die Steuerscheibe *t* ist aufserdem mit einer an zwei gegenüber liegenden Stellen plötzlich steigenden Nuth versehen, in welche einer der drei Arme des Winkelhebels *z* mit einer kleinen Rolle *y* greift. Der zweite Arm dieses Hebels und der auf der Achse von *z* sitzende Hebel *q* tragen das Gestänge *n* des Schiebers *d*; auf den dritten Arm von *z* ist ein Gegengewicht geschoben. Die Bethätigung des Schiebers durch die Steuerscheibe ist demnach ohne weiteres verständlich. Derselbe bleibt während des Kolbenaufganges geschlossen, während er beim Kolbenniedergang dem verbrauchten Wasser den Austritt aus dem Cylinder gestattet.

Es braucht wohl kaum hinzugefügt zu werden, dafs die Querschnitte der beiden Kolben so bemessen werden, dafs nach beiden Bewegungsrichtungen die Kraftäufserung auf die Kolben die gleiche ist.

Kesselspeisepumpe von Chiazzari de Torres in Turin.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Diese Pumpe eignet sich überall da zur Anwendung, wo man die Wärme des Auspuffdampfes nutzbar machen will, da bei derselben Speisewasser und Abgangsdampf gleichzeitig angesaugt, also mit einander gemischt werden. Auch läfst sich nach Anbringung einer besonderen Hebervorrichtung die Pumpe unausgesetzt in Gang halten, weil die Unterbrechung der Speisung dann selbstthätig erfolgt, sobald beim

Leergang oder Stillstand der Maschine die Dampfausströmung aufhört. Die Wirkungsweise der Pumpe selbst ist unter Berücksichtigung ihrer aus den Fig. 1 bis 5 Taf. 35 ersichtlichen Einrichtung folgende.

Bewegt sich der von der absichtlich verstärkten Kolbenstange *G* getragene Pumpenkolben *S* von links nach rechts, so saugt er durch das Rohr *T* und das Ventil *t* kaltes Wasser an, welches beim Kolbenrückgang durch das Ventil *d* zunächst in einen Raum *D* gedrückt wird, der aus zwei sich beiderseits vereinigenden Kanälen besteht. Durch den Rost *p* in dünne Strahlen zerlegt, gelangt das Wasser weiter in den Condensator *B*, an dessen tiefster Stelle es sich ansammelt, um in Folge der saugenden Wirkung des sich nach links bewegenden Kolbens durch das Ventil *b* abermals in den Cylinder zu treten. Der hinter dem Kolben entstehende Saugraum ist aber gröfser als das auf der vorderen Seite vom Kolben verdrängte Wasservolum; dieses genügt demnach nicht, jenen auszufüllen, und es erübrigt deshalb hinter dem Kolben noch eine Saugwirkung, durch welche der Dampf aus dem Auspuffrohr in das Rohr *V*, den Condensator *B* und, nachdem er sich hier mit dem durch den Rost *p* rieselnden frischen Wasser gemischt hat, mit in den Pumpencylinder gesaugt wird. Bei der abermaligen Rechtsbewegung drückt dann der Kolben das warme Wasser durch das Ventil *c* in das mit einem Windkessel *H* versehene Kesselspeiserohr *C*, während bei *t* wieder kaltes Wasser angezogen wird. Die Menge des letzteren läfst sich hierbei durch ein Drosselventil *r* unter dem Saugventil *t* nach Bedürfnifs regeln. Um den angesaugten Abgangsdampf besser nach dem Condensator hin zu leiten, ist zur Verbindung des Rohres *V* mit dem Auspuffrohr in letzteres ein besonders geformtes Stück *E* (Fig. 1) eingeschaltet.

Soll die Wirkung der Pumpe beim Abstellen der Maschine selbstthätig unterbrochen werden, so wird das zum Speisewasserbehälter (Tender) führende Saugrohr *T* doppelt abgebogen und in dasselbe ein Injector *J* eingeschaltet, welcher noch durch das einfach gebogene Heberrohr *v* mit dem Verbindungsrohr zwischen Pumpe und Abdampfrohr in Verbindung steht. Beide Heberrohre *T* und *v* sind an ihrem höchsten Punkt durch einen kurzen Stutzen mit einander verbunden, in den ein nach unten sich öffnendes Ventil *O* (Fig. 4) eingesetzt ist. Beim Stillstand der Maschine ist dieses Ventil geöffnet, weshalb das Speisewasser in die vom Injector *J* aus aufsteigenden Theile der Rohre *v* und *T* bis zur Höhe des Wasserspiegels im Tender tritt. Sobald jedoch die Maschine in Gang kommt, stöfst der in das Rohr *v* tretende Abdampf das Ventil *O* zu und die Pumpe kann nun Wasser ansaugen, weshalb sich das Rohr *T* gänzlich füllt, das Rohr *v* aber entleert und durch den Injector Dampf nachströmt, welcher das Speisewasser schon hier etwas erwärmt. Wird dann der Dampf wieder abgestellt und bleibt die Pumpe in Gang (etwa beim Leerlauf der Maschine u. dgl.),

so hört sie doch auf, Wasser zu saugen; denn da das Rohr *v* nun wieder mit Luft gefüllt ist, öffnet sich das Ventil *O* wieder durch sein Eigengewicht, in den Rohren *T* und *v* tritt das Wasser neuerdings ins Gleichgewicht mit dem Tenderwasser und die Pumpe communicirt in Folge dessen nur noch durch die bei *O* mit einander in Verbindung stehenden ungefüllten Stücke dieser Rohre mit dem lufterfüllten Abdampfrohr.

Beachtenswerth sind noch einige Einzelheiten der Pumpenconstruction. Der Kreuzkopf *N* wird in der cylindrischen Verlängerung des Pumpenkörpers geführt; seine Verbindung mit der Kolbenstange erfolgt durch einen runden Querkeil, welcher dadurch gesichert ist, dafs sich sein mit Gewinde versehenes Ende in den Kreuzkopfkörper schraubt. Die Schubstange *M*, welche auf passende Weise durch die Maschine zu bethätigen ist, ruht mit einem Kugelkopf im Querhaupt. Dieser, die Gleitbahnen und die Kolbenstange werden von einem einzigen Oelbehälter *U* aus geschmiert; denn das durch die vordere Stirnfläche des Querhauptes von der oberen Gleitbahn abgestreifte Oel gelangt durch die Bohrung *u* zum Stangenkopf, wogegen das sich unten bei *q* ansammelnde Schmiermaterial durch einen Docht der Kolbenstange zugeführt wird. Der Schmierapparat kann beliebige Einrichtung haben; doch wird die Anwendung eines besonders hergestellten „saugenden Schmierapparates" empfohlen, dessen Construction aus Fig. 2 und 5 ersichtlich ist. Der Abflufskanal des Oelbehälters wird durch einen mit einer Feder belasteten querliegenden Kolben *x* unterbrochen, so lange die Pumpe still steht; sowie sie jedoch ansaugt, wird auch die Luft in dem Verbindungsrohr *Q* zwischen ihr und der Kolbenkammer des Schmierapparates verdünnt und der Kolben *x* gegen die Mündung des Rohres *Q* gezogen. Eine in den Kolben eingedrehte Rille *h* verbindet dann die vorher unterbrochen gewesenen Theile des Schmierkanales. Ein zwischen das Verbindungsrohr *Q* und die Pumpe eingeschaltetes Stück *i* mit Rückschlagventil bewirkt, dafs der Kolben beim Drücken die Schmierung nicht unterbrechen kann; diese hört vielmehr erst dann auf, wenn sich nach dem Abstellen der Pumpe in *Q* der gewöhnliche Luftdruck wieder herstellt.

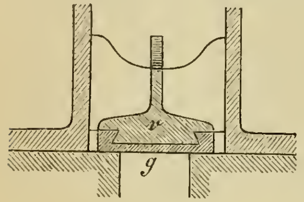
Die Kolbenstange ist mit einer gewöhnlichen Hanfliderung gedichtet, zwischen welche ein mit einer Anzahl kleiner Löcher versehener Ring *f* gelegt ist. Da derselbe beständig durch einen besonderen Kanal mit dem Druckraum *D* in Verbindung steht, kann die Pumpe beim etwaigen Undichtwerden der Kolbenstangenpackung niemals Luft saugen.

Das Ausführungsrecht dieser Pumpe (* D. R. P. Nr. 790 vom 21. September 1877) ist für Deutschland der bekannten Firma *Henschel und Sohn* in Cassel übertragen. *H—s.*

Döring's Gummidichtung für Ventile.

Mit einer Abbildung.

A. Döring in Sinn bei Wiesbaden (* D. R. P. Nr. 5575 vom 2. November 1878) bringt die Gummidichtung bei gewöhnlichen Tellerventilen auf eigenthümliche, aus beistehender Figur genügend ersichtliche Weise an. Hierbei wird zwar die Anwendung eines für jede



Ventilsorte besonders herzustellenden Gummikörpers *g* nöthig, dessen Bord den im Schnitt schwalbenschwanzförmigen Vorsprung am Ventilkörper *v* umfafst; allein diese Beschränkung gegenüber der Anwendung von gewöhnlichem Plattengummi wird dadurch aufgewogen, dafs einerseits die Befestigung der Gummiliderung am Ventil höchst einfach ist, letztere also leicht ausgewechselt werden kann, während andererseits der übergreifende Bord des Gummikörpers das Eindringen fester, vom Wasser mitgeführter Körper zwischen Ventil und Liderung wirksam hindert, welche sonst Buckel an der Dichtungsfläche erzeugen, die zu Undichtheiten oder rascher Abnutzung der Liderung Veranlassung geben.

Neuerung an Speicheraufzügen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Speicheraufzüge mit festem Ausleger sind als die einfachsten solcher Hebezeuge am gebräuchlichsten; allein sie erfordern zwei Mann zur Bedienung, da der eine die gehobene Last nach dem Speicherboden einziehen mufs, während der andere an der Winde bleibt. Es kann nun das Einholen und Ablassen durch einen einzigen Mann ohne wesentlichen Zeitaufwand vorgenommen werden, wenn man sich einer einfachen, von *A. Rabius* in Hildesheim (*D. R. P. Nr. 5889 vom 17. Januar 1879) vorgeschlagenen Vorrichtung bedient. Ist eine Last (Fig. 6 Taf. 36) mit dem zur Winde führenden Seil *s* gehoben, so wird die Sperrklinke der Winde eingelegt; der Arbeiter kann dieselbe nun verlassen, um in die Schleife der Lastkette *k* das hakenförmige Ende einer Stange *h* einzuhängen, während er durch den angebogenen Ring des anderen Stangenendes eine Kette *i* zieht. Diese Kette wurde vorher um die in das Speichergebälk geschlagene Oese *o* geschlungen; nun wird sie vom Arbeiter gespannt, und hierauf die an ihren Enden angebrachten Haken in passende Zwischenglieder einhängt. Wird hierauf

die Winde nachgelassen, so mufs die hierbei wieder etwas sinkende Last um die Oese *o* schwingen und sich demnach von selbst auf den Speicherboden legen.

Aufser der Ersparung eines Arbeiters ist es auch noch die Verhütung von Gefahr, welche die Anwendung dieser höchst einfachen Vorrichtung empfehlenswerth macht.

Neuerungen an Flüssigkeitshebern.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Um das lästige und oft gefährliche Aussaugen der Luft bei Flüssigkeitshebern zu umgehen, werden dieselben von *H. Brandes* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 2458 vom 22. Februar 1878) so hergestellt, dafs über das eigentliche Heberrohr *C* (Fig. 3 und 4 Taf. 37) ein zweites unten durch einen Hahn *B* verschliefsbares Rohr *A* luftdicht geschoben ist. Das Heberrohr ist in einem Pfropfen *D* mit Luftregulirventilchen *c* befestigt, durch welchen die Oeffnung des Gefäfses, aus welchem die Flüssigkeit gehoben werden soll, verschlossen wird. Zum Ansaugen der Flüssigkeit genügt das Abwärtsziehen des Ueberschubrohres *A* bei geschlossenem Hahn *B*, welcher erst nachher zu öffnen ist. Zur häufig wünschenswerthen Verlängerung des Tauchrohres ist dieses bei *F* ebenfalls verschiebbar.

Auf andere Weise erreicht *H. F. Deleuze* in Perpignan, Frankreich (* D. R. P. Nr. 3247 vom 10. März 1878) denselben Zweck. Er bringt an dem Heberrohr *A* (Fig. 5 Taf. 37) ein Anfüllrohr *B* an, welches durch die Oeffnung *e* mit Flüssigkeit gefüllt wird, nachdem man vorher die Oeffnung *i* des Hebers mit einem Pfropfen verschlossen und den Lufthahn *c* geöffnet hat. Ist der Heber bis zur Linie *a a* mit Flüssigkeit gefüllt, so weit also, dafs letztere in das Tauchrohr zu treten beginnt, so schliefst man die Füllöffnung *e* mit einem Pfropfen sowie den Lufthahn *c* und braucht nun nur die Hebermündung *i* zu entkorken, um den dauernden Austritt der Füllflüssigkeit aus derselben zu veranlassen. Damit beim Sinken der Flüssigkeit auch die im Füllrohr *B* verdünnte Luft zum Heben mitwirken kann, ist dessen oberes Ende durch ein Zweigrohr *b* mit dem Heberrohr verbunden.

Der *J. Wigandt*'sche Heber mit Saugpumpe ist bereits (1879 232 377) beschrieben.

Herstellung amerikanischer Schalengufsräder.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Von der *Baltimore Car Wheel Company* werden in der *Railroad Gazette* Mittheilungen gemacht über die Herstellung der amerikanischen Schalengufsräder, welchen wir folgendes entnehmen. Auf Taf. 35 zeigt Fig. 6 einen Durchschnitt der Form während des Gusses. Der Kern *A* hat eine ausgerundete Vertiefung *B*. Das in den Eingufstrichter *E* gegossene geschmolzene Metall mufs aus der Vertiefung *B*, welcher die Sandform *C* mit entsprechendem Zwischenraum sich anschliefst, nach aufwärts steigen, um im Ringkanal *D*, wie die Pfeile zeigen, zunächst in den Hohlraum der Radnabe abzufliefsen. Der Querschnitt des Ringkanales *D* ist kleiner als jener des Zuflufskanales *F*, so dafs die im geschmolzenen Eisen enthaltenen Verunreinigungen Zeit haben, im Eingufstrichter emporzusteigen, ehe sie in die Hohlform des Rades mitgerissen werden. Aus der Nabenform fliefst dann das geschmolzene Metall bei *H* in der Pfeilrichtung durch die Bodenform *G* zum Spurkranze *J* und zugleich oben in die an die Nabe sich anschliefsenden Rippenräume. Auf seinem Wege dahin entschäumt sich das Gufseisen und läfst enthaltene Unreinigkeiten noch in der Nabe nach aufwärts steigen.

Die ganze Radform füllt sich somit ebenso schnell wie die Nabe und das Metall gelangt in alle Theile des Rades mit einer ziemlich hohen und gleichmäfsigen Temperatur. Es ist demnach die Bildung von starren Gufskügelchen möglichst hintangehalten, und wenn sich dennoch solche bilden, so werden sie durch das fliefsende Metall nach aufwärts getrieben derart, dafs sie sich nicht an der Lauffläche des Spurkranzes absetzen können, somit der Verwendbarkeit des Gufsstückes keinen Eintrag thun.

Die Ansichten Fig. 7 und 8 zeigen die Anordnung der Versteifungsrippen, welche sich abwechselnd an die Radnabe und den Spurkranz anschliefsen.

Gadot's Excenter-Drehbank.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Um Excenter und Kurbelzapfen an Kurbelachsen u. dgl. mit einmaligem Aufspannen und unter Beibehaltung der centralen Körner des Arbeitsstückes abdrehen zu können, wurde von *Paul Gadot* eine sehr sinnreiche Drehbank construirt, welche in Fig. 1 bis 5 Taf. 36 nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 161 dargestellt ist. Dieselbe ist mit einem besonderen Support zum Abdrehen der excentrischen Theile und über-

dies mit einem gewöhnlichen Drehbanksupport mit Schlitten zum gleichzeitigen Abdrehen der centrischen Achsschenkel und Lagerläufe ausgerüstet. Ersterer befindet sich mit seiner Querwange in die beiden Stirnzapfen T (Fig. 1 und 3) eingehängt, welche der gewünschten Excentricität r entsprechend mittels Schraubenspindeln in den Schlitzen V (Fig. 3) der zugehörigen Kurbelscheiben verstellbar sind, deren Achsen durch Zahnräder (Fig. 1 bis 4) oder durch Schnecken und Schneckenräder (Fig. 5) nach der durch die Pfeile angedeuteten Richtung in gleichem Sinne mit der Drehbankspindel und mit gleicher Umdrehungszahl sich drehen. Die Planscheibe ist in Grad eingetheilt und erfolgt die Einstellung, wie in Fig. 3 gezeichnet, derart, dafs der Kurbelarm auf den Voreilungswinkel $(90^0 + \alpha)$ eingestellt wird, wonach das Excenter mit seiner Centrilinie auf Null steht, welche Stellung mit jener des Drehstahles im höchsten Punkte übereinstimmt. Die Excentricität r und der Voreilungswinkel $(90^0 + \alpha)$ werden demnach auf mechanischem Wege und vollkommen genau auf der Drehbank selbst erhalten. Der Selbstgang des Excentersupportes wird ähnlich jenem des gewöhnlichen Drehbanksupportes durch Wechselräder (Fig. 1 und 4) bewerkstelligt, welche mittels zweier Schraubenspindeln die Vorschiebung der Lagersupporte zu beiden Seiten des Spindelstockes bewirken, die, wie Fig. 4 im Durchschnitt zeigt, in Prismen geführt sind. *J. P.*

Zur Einführung eines metrischen Schraubengewinde-systemes.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Von Prof. *F. Reuleaux* wurde im „Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses (vgl. *Sitzungsberichte* vom 7. April 1879 S. 57) die Wiederaufnahme der Verhandlungen bezüglich der Einführung eines metrischen Gewindesystemes (vgl. 1877 224 219. 226 638) angeregt und ein solches unter Inbetrachtziehung aller durch die Vorarbeiten des „Vereines deutscher Ingenieure“ gewonnenen Anschauungen ausgearbeitetes Gewindesystem vorgelegt. Dasselbe basirt auf den folgenden vier Sätzen: 1) Die Profilform des Gewindes mufs leicht mit der erforderlichen Genauigkeit hergestellt werden können. 2) Die Steigung mufs womöglich ohne jede Abrundung des Rechnungsergebnisses aus den Formeln entnommen werden können. 3) Die Abstufungen der Bolzendurchmesser sollen so beschaffen sein, dafs Bruchtheile von Millimeter in den Durchmesserwerthen nicht vorkommen und dafs deren Stufenfolge gleichzeitig nicht in zu grofsen Conflict mit dem Decimalsystem geräth. 4) Alle diese Bedingungen sollen thunlichst innerhalb

nicht zu enger Grenzen für die Durchmesser und zwar mindestens bis zu $d = 80^{mm}$ erfüllt werden, womöglich auch darüber hinaus.

Fig. 1 Taf. 37 zeigt die Gewindeconstruction dieses Gewindesystemes. Der Kantenwinkel ist gleich $53^0\ 8'$ gewählt, d. h. das Gewindeprofil einem gleichschenkligen Dreieck entnommen, dessen Höhe t_0 gleich ist der Grundlinie s. Innen und aufsen ist cylindrische Abkantung von $^1/_8 t_0$ angewendet, so dafs die Gewindetiefe $t = 0{,}75\ s$ wird.

Die Steigungen sind nach zwei Formeln bestimmt, und zwar gilt:

für $d = 5$ bis 40^{mm} $s = 0{,}4 + 0{,}1\ d$
„ $d = 40$ „ 80 $s = 2 + 0{,}06\ d$.

Für die Durchmesserscale sind die in der weiter unten folgenden Tabelle enthaltenen Werthe gewählt, und die gleichfalls in der Tabelle eingetragenen Steigungen sind Werthe, welche stets durch Zehntelmillimeter ohne Abrundung des Rechnungsergebnisses ausgedrückt werden. Die Scale kann übrigens um die Werthe 90, 100, 110, 120, 130, 140 und 150 erweitert werden, um sie bis zu der von *Whitworth* und *Sellers* beliebten Grenze zu bringen, und können auch die Werthe 55, 65 und 75 eingeschoben werden, welchen die ebenfalls durch Zehntelmillimeter ausgedrückten Steigungen 5,3 und 5,9 und 6,5 entsprechen. Andere als solche bestimmte Stufen könnten mit dem Schneidzeug zur nächst höheren Stufe hergestellt werden.

In der Tabelle sind ferner die Gangtiefen $t = 0{,}75\ s$ und die denselben entsprechenden Kerndurchmesser $d_1 = d - 2t$ eingetragen.

Reuleaux findet eine Numerirung der Gewinde seiner Scale von Nr. I bis XXV nicht empfehlenswerth, vielmehr soll die Bezeichnung des einzelnen Gewindes am besten erfolgen durch Angabe des Bolzendurchmessers, dem man die Bezeichnung „Nummer" voransetzen könnte. Gewinde Nr. 16 wäre dann dasjenige für $d = 16^{mm}$ u. s. w. Eine Maschinenbauanstalt, welche gewisse Nummern nicht gebrauchte, liefse sie einfach ausfallen; Feinmechaniker könnten für ihre Zwecke noch Nummern einschalten, beides ohne Verletzung des Systemes. Will Jemand eine Schraube von 58^{mm} Dicke mit dem Gewinde der 60^{mm}-Schraube ausgeführt wissen, so hat er zu bestellen: Schraube von Nr. 58 mit Gewinde von Nr. 60. Irrthümern ist vorgebeugt, das Verständnifs auch gesichert. Die Nummern wären eben „redende" Zeichen, blieben also stets verständlich.

In der Tabelle sind zugleich die Abmessungen enthalten, welche *Reuleaux* für die Mutter, Scheibe und Kopf in normalen Fällen vorschlägt, und zwar berechnet nach folgenden Formeln:

Für den Durchmesser D des dem Muttersechseck eingeschriebenen Kreises bearbeiteter Muttern: $D = 1 + d + 5\ s$.
Für den Durchmesser D_1 des desselben Kreises bei unbearbeiteten Muttern: $D_1 = 4 + d + 5\ s$.
Für den Durchmesser U der Unterlegscheibe: $U = d + 10\ s$.
Für die Dicke u der Unterlegscheibe (unter allfälliger Abrundung): $u = 1{,}25\ s$.

Für die Mutternhöhe ist das übliche Verfahren, wonach man sie gleich dem Schraubenbolzen-Durchmesser nimmt, beibehalten.

Für die Kopfhöhe h endlich ist mit zulässiger Abrundung: $h = 0{,}7\,d$.

In der letzten Rubrik der Tabelle ist noch die zulässige Belastung P enthalten, und zwar mit Zugrundelegung des von der Ingenieur-Commission für die Spannung im Gewindekern gutgeheifsenen Werthes $S = 2^{k}{,}5$ auf 1^{qmm} und mit Abrundung nach der Formel $P = 2\,d_1^2$. Der Flächendruck auf die Gewindegänge, gleichgesetzt demjenigen auf die Projection derselben, schwankt hiernach zwischen 0,46 und 0,67 für $d = 4$ bis 80^{mm} und bleibt also überall weit unter 1^{k}.

Tabelle des metrischen Gewindesystemes nach *Reuleaux*'s Vorschlag.

Bolzen d	Steigung s	Gangtiefe t	Kern d_1	Mutter D	Mutter D_1	Scheibe U	Scheibe u	Kopf h	Last P
4	0,8	0,60	2,80	9	—	12	1	3	16
5	0,9	0,68	3,65	10,5	—	14	1	3,5	27
6	1,0	0,75	4,50	12	—	16	1	4	41
7	1,1	0,83	5,35	13,5	—	18	1,5	5	57
8	1,2	0,90	6,20	15	—	20	1,5	6	77
9	1,3	0,98	7,05	16,5	—	22	1,5	6	99
10	1,4	1,05	7,90	18	21	24	1,5	7	125
12	1,6	1,20	9,60	21	24	28	2	8	184
14	1,8	1,35	11,30	24	27	32	2	10	255
16	2,0	1,50	13,00	27	30	36	2	11	338
18	2,2	1,65	14,70	30	33	40	3	13	432
20	2,4	1,80	16,40	33	36	44	3	14	538
22	2,6	1,95	18,10	36	39	48	3	15	655
24	2,8	2,10	19,80	39	42	52	3	17	784
26	3,0	2,25	20,50	42	45	56	4	18	841
28	3,2	2,40	23,20	45	48	60	4	20	1076
30	3,4	2,55	24,90	48	51	64	4	21	1240
32	3,6	2,70	26,60	51	54	68	4	22	1415
36	4,0	3,00	30,00	57	60	76	5	25	1800
40	4,4	3,30	33,40	63	66	84	5	28	2231
45	4,7	3,53	37,95	70	73	92	6	32	2880
50	5,0	3,75	42,50	76	79	100	6	35	3613
60	5,6	4,20	51,60	89	92	116	7	42	5325
70	6,2	4,65	60,70	102	105	132	7	49	7369
80	6,8	5,10	69,80	115	118	148	8	56	9744

Fig. 2 Taf. 37 zeigt eine graphische Darstellung dieses Gewindesystemes, welche ohne weiters verständlich ist und zugleich die Werthe für D, D_1, U, u, h entnehmen läfst.

Reuleaux ist noch fester als früher der Ueberzeugung, dafs die Einführung des metrischen Gewindesystemes trotz der sie begleitenden Schwierigkeiten vom gröfsten Vortheile gegenüber den von der „Abtheilung für Mathematik und Mechanik“ vorgeschlagenen Mafsnahmen (1877 **226** 638) sein würde, ja dafs sie bereits eine Nothwendigkeit genannt werden darf, und stützt sich zur Begründung dessen u. a. auf die Schwierigkeiten, welche es mit sich bringen würde, das *Whitworth*'sche Gewinde obligatorisch zu machen, die Durchmesserbezeichnungen aber auf Metermafs abzurunden, ferner auf die Verschiedenheit der Auffassungen, welche die Fabrikanten der Sache zu Theil werden lassen und welche gelegentlich der Umfrage des „Vereines deutscher Ingenieure“ zur Aeufserung kamen (vgl. 1877 **224** 219), und endlich auf die Bedenklichkeit der Concentrirung der Normallehren-Anfertigung (welche kaum zu trennen ist von der Schneidzeugfabrikation selbst) auf ganz wenige Werkstätten, etwa auf die von *Whitworth* allein, deren Nothwendigkeit, welche den

deutschen Maschinenbau geradezu dem englischen tributpflichtig erklären würde, durchaus gegen das System spräche. Im Ganzen könne man wohl das *Whitworth*'sche Gewindesystem als brauchbar und auch den heutigen Anforderungen in ausreichender Weise entsprechend ansehen. Seiner allgemeinen Einführung bei uns steht jedoch das ihm zu Grunde liegende Mafssystem als erstes und Haupthindernifs, in zweiter Linie die Profilform entgegen. Es kommt hier noch der Umstand in Betracht, dafs *Whitworth* sein i. J. 1841 aufgestelltes System i. J. 1857 selbst änderte, und dafs *Whitworth*'s neue Scale (vgl. 1879 **233** 282) in England als mafsgebend angenommen wurde, daher mit ihr gerechnet werden müsse, wenn heute von *Whitworth*'s Gewinde die Rede ist. Diese aber bietet, kommt man auf den Versuch zurück, die Durchmesser durch die nächst gelegenen runden Abmessungen in Millimeter auszudrücken, unüberwindliche Schwierigkeiten. Undurchführbar in besonders auffallendem Mafse erscheint hier auch der Vorschlag, die Gewinde nicht nach Abmessungen, sondern nur nach Nummern 1, 2, 3 u. s. w. zu benennen; es würde sich hier um 58 Nummern handeln, bei deren Einzelnennung der das Gewinde Anwendende sich jedesmal eine Dimension vorzustellen hätte. Er würde gewifs nicht anders können als jeden Augenblick wieder zum Mafsstab oder zur Tabelle zurückzugreifen.

Mit welcher Genauigkeit dieses Gewinde von verschiedenen Fabriken geliefert werde, darüber gab ein Versuch Aufklärung, welchen *Reuleaux* mit einer Anzahl Muttern und Schrauben aus 10 Werkstätten anstellte, welche sämmtlich mit gutem Schneidzeug, der Mehrzahl nach wohl mit echt *Whitworth*'schem versehen sind. Unter 450 Fällen der Vertauschung der Muttern gleicher Schraubennummern ergaben sich 207 Fälle, also 46 Proc., in welchen die Mutter nicht auf die Schraube ging, 81 Fälle, also 18 Proc., in welchen die Mutter lose auf der Schraube safs, und 162 Fälle, also 36 Proc., in welchen die Mutter auf die Schraube pafste. Demnach werden die in den Motiven (1877 **226** 638) erwähnten Ersatzstücke für Marine und Artillerie immerhin nur aus der Werkstätte zu entnehmen sein, welche die ersten Stücke geliefert hat. *Ueberhaupt wird man die Austauschbarkeit als Beweggrund zur Einführung eines einheitlichen Gewindesystemes nicht in den Vordergrund stellen dürfen*, vielmehr auf die erzielbare Vereinfachung der ganzen Fabrikation den Nachdruck zu legen haben. Keinesfalls wird man aus der genannten Versuchsreihe den Beweis ableiten können, dafs eine praktische Nöthigung oder dringende Veranlassung vorliege, gerade die *Whitworth*'schen Steigungen und Profile bei uns mit Opfern durchzuführen. *J. P.*

H. Schmidt's Zirkel mit verticaler Spitzenführung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 37.

Der vorliegende Zirkel von *H. Schmidt* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5905 vom 27. November 1878) ist hauptsächlich für Steinstecher, Metallarbeiter u. dgl. bestimmt, da er vermöge seiner Einrichtung auch auf hartem Material ein genaues und sicheres Arbeiten ermöglicht. Zwischen seine mit Spitzen oder anderen Einsätzen versehenen Stücke *a* und *c* ist, wie Fig. 6 Taf. 37 zeigt, ein Stab *b* geschoben, welcher sich in *c* mittels einer Schraube *e* festklemmen läfst, während sein anderes mit einem Gewindezapfen versehenes Ende in eine Mutter *i* geschraubt ist, welche mit dem Stück *a* durch einen eingedrehten Hals in Verbindung steht. Hat man den Zirkel beiläufig eingestellt und die Klemmschraube *e* angezogen, so läfst sich durch Drehung der Mutter *i* die Stellung seiner

Spitzen noch schärfer regeln. Die Einstellung auf ein bestimmtes Mafs ist durch die auf dem Stab *b* angebrachte Millimetertheilung erleichtert. Aus der Einrichtung erhellt, dafs die Spitzen durch den Stab *b* gleichzeitig senkrecht und parallel geführt werden.

Apparat zur Bestimmung des Einfallens und Streichens der Bohrlöcher; von Gustav Nolten in Dortmund.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Beim Erdbohren, gleichviel ob bei dem drehend oder stofsend angewendeten, ist es eine gewöhnliche Erscheinung, dafs das Bohrloch während seiner Herstellung je nach der Art des benutzten Bohrinstrumentes bald mehr, bald weniger von der Lothlinie abweicht. Zu dem ausgesprochenen Zwecke, sowohl während der Arbeit von Zeit zu Zeit controliren zu können, ob das Bohrloch noch hinreichend senkrecht sei, um mit Erfolg weiter benutzt zu werden, als auch um unter Berücksichtigung der Lage des Bohrgestänges aus dessen Länge genau die senkrechte Tiefe des Endpunktes eines Bohrloches unter der Erdoberfläche ermitteln zu können, hat *Gust. Nolten* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 2445 vom 19. December 1877) einen Apparat zusammengestellt, welcher ein Glas mit theilweiser Füllung von verdünnter Flufssäure für Ermittlung des Einfallens des Bohrloches mit einem Compafs, der zu gegebener Zeit abgestellt werden kann, vereinigt, indem beide Stücke in einen 400^{mm} hohen, 78^{mm} weiten messingenen Hohlcylinder eingeschlossen werden, der, unten und oben abgerundet, mittels einer nach oben führenden Messingstange an das Bohrgestänge angeschraubt wird und so stark hergestellt und fest verschlossen ist, dafs selbst bei einer Teufe von über 800^{m} kein Wasser eindringen und keine Biegung der Wandungen erfolgen kann (vgl. Fig. 7 bis 15 Taf. 37).

Der Hohlcylinder (Fig. 7) ist oben bei *a* offen, unten bei *p* geschlossen und endet in dem Zapfen *b*, über welchen nach Auflage der Gummiplatte *c* eine Halbkugel zur Abrundung geschoben und mit einer darunter angebrachten Schraubenmutter befestigt wird; ebenso ist oben eine Gummiplatte *i* angewendet, welche mit der unteren (*c*) jede Reibung und Stofs des Cylinders selbst an den Bohrlochswänden verhüten soll. Der obere Theil des Hohlcylinders besitzt auf die Länge *a d* die in Fig. 9 perspectivisch dargestellte Form, in welche der Einsatz Fig. 10 genau hineinpafst, so dafs, wenn derselbe im Hohlcylinder steht, seine Oberfläche mit den unteren Flächen der drei Vorsprünge im Theile *a d* des Hohlcylinders in gleicher Ebene liegt. Der Einsatz selbst besteht aus drei in Fig. 8 im Durchschnitt mit *e*, *o*, *n* bezeichneten Metallplatten, die durch drei 2^{mm} starke, 16^{mm} breite Blechstreifen unter einander fest verbunden sind und in deren oberster eine Stange eingeschraubt wird. Ist sodann der Einsatz in den Hohlcylinder eingeführt, so bedarf es nur einer Drehung des ersteren, bis der Zapfen *z* vor dem unteren Theile eines der im Hohlcylinder oben befindlichen Ansätze steht, um Cylinder und Einsatz gleichzeitig mit der Stange heben zu können.

Auf der unteren Platte des Einsatzes ist ein Messinggefäfs k (Fig. 8 und 12) befestigt, dessen obere Hälfte zur halben Stärke abgedreht ist. Ueber diesen abgedrehten Theil schiebt man einen 1mm niedrigeren, genau passenden, drehbaren Messingring, welcher mit der gewöhnlichen Eintheilung in 360° versehen ist, während die untere Gefäfshälfte der gröfseren Bequemlichkeit halber nur 100 gleiche Theile trägt. In das Messinggefäfs nun wird ein Glas, etwa zur Hälfte mit 1 Th. Flufssäure und 3 Th. Wasser gefüllt, eingesetzt, mit der in der unteren Hälfte aus Gummi, in der oberen aus Messing bestehenden Scheibe überdeckt und durch den Kegel h und die Stellschraube g festgeprefst. Um dem Glase eine bestimmte Stellung wiederholt geben zu können, versieht man dasselbe mit einem matt eingeschliffenen senkrechten Strich und das Messinggefäfs am oberen Rande mit einer entsprechenden Kerbe.

Auf der Mittelplatte des Einsatzes o ist der Compafsbehälter (vgl. Fig. 11 und 13) befestigt, der oben im Glas einen nach unten abgeflachten Knopf v trägt. Um den die Nadel tragenden Stift liegt die Hülse y auf dem Ende des mit Gabel um den Stift greifenden Armes f auf; letzterer steht doppelt gekröpft durch den Compafsbehälter heraus und prefst, aufsen niedergedrückt, mit Hilfe der Hülse y die Nadel an den Knopf v an. Das Steinlager der Magnetnadel ist so weit ausgeschliffen, dafs diese noch frei beweglich ist bei 20° Abweichung des sie tragenden Stiftes von der Lothlinie. Der Compafsbehälter ist aufsen wie innen in 100° getheilt, deren Stellung der gleichen Theilung am Messinggefäfs k entspricht.

Mit Rücksicht auf etwaige Stöfse beim Einführen des Instrumentes in das Bohrloch ist an einer dünnen Gummischeibe l eine kleine Spindeluhr (Fig. 8 und 11) aufgehängt, welche unten einen Stift trägt, der durch das Kreuz m seine Führung erhält. Der verlängerte Aufziehstift der Uhr, welcher beim Ablaufen derselben sich in 4 Stunden einmal um sich selbst nach rechts dreht, trägt den zur Abstellung der Magnetnadel bestimmten Bart x (Fig. 11). Neben dem Compafsbehälter steht der Stift r (Fig. 11 und 14), der oben ein Loch r' hat, um in ihm den Drehstift für den horizontal zu legenden Anker q (Fig. 15) aufzunehmen. Der längliche Ausschnitt s' des Ankers greift über den Zapfen s an dem um t' drehbaren Arm t, welcher letztere unten die Einkerbung u trägt. Wenn nun der Bart x des Aufziehstiftes den Anker q dreht und dadurch den beweglichen Arm t vorwärts schiebt, so wird endlich die in die Kerbe u eingelegte Feder (Fig. 11) herausspringen, auf den unter ihr liegenden Arm f drücken und die Stellvorrichtung für die Magnetnadel einrücken; um dies aber nicht plötzlich geschehen zu lassen, ist der Arm t unten abgeschrägt, so dafs das Federende an ihm langsam niedergleitet. Um den Aufziehstift ist eine Scale mit 16 Theilen angebracht, deren jeder eine Zeit von 1/4 Stunde darstellt; durch die Stellung des Aufziehstiftes wird bestimmt, nach Verlauf von wie viel Zeit die Feststellung der Magnetnadel erfolgen soll.

Ist alles vorgerichtet, so schiebt man den Einsatz in den Hohlcylinder ein, legt auf diesen eine Schicht von vulkanisirtem Gummi und bringt darauf den Verschlufsdeckel a'. Mit Hilfe einer besonderen Prefsvorrichtung erfolgt der Schlufs des Apparates, Sicherung des Schlusses mit der Schraubenmutter w, Aufschieben des Gummiringes i und abgerundeten Oberstückes, sowie dessen Befestigung durch die Mutter w'.

Nunmehr wird das so vorgerichtete Instrument in das Bohrloch eingeführt. Die für Abstellung der Magnetnadel bestimmte Zeit ist zweckmäfsig so berechnet, dafs der Apparat etwa 1/2 Stunde ruhig im Bohrloch zu hängen hat, was auch genügt, um der verdünnten Flufssäure Gelegenheit zu geben, einen deutlich sichtbaren Rand in das Glas einzuätzen. Nach erfolgter Wiederöffnuug des Apparates wird das Glas so weit geleert, dafs es, genau vertical gestellt, bis etwa 1mm unter dem tiefsten Punkt der Einätzung gefüllt bleibt; durch längeres

Stehen erfolgt noch die Einätzung eines horizontalen Zeichens und läfst sich nunmehr bestimmen, um wie viel Grade das Glas im Bohrloch geneigt gestanden hat. Nach am Glase selbst bewirkter Markirung des tiefsten Punktes der Aetzung setzt man jenes wieder genau wie zuerst in das betreffende Messinggefäfs ein, liest am Compafs denjenigen Theilstrich ab, auf den die Nadel zeigt und welcher der gleichen Nummer in der unteren Einsatzabtheilung entspricht, dreht den in 360° eingetheilten Ring so, dafs dessen Nullpunkt auf den abgelesenen Theilstrich zu stehen kommt, und liest nun am Ringe direct ab, um wie viel Grade die Marke des tiefsten Aetzungspunktes von der Nordsüdlinie abgewendet liegt.

Was die praktische Verwendbarkeit des besprochenen Apparates anlangt, so sind von *Selbach* in Oberhausen (vgl. *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate*, 1879 Bd. 27 S. 176) mehrfache Versuche in Gegenwart des Erfinders angestellt worden, deren auch vom Bohrinspector *Köbrich* bestätigtes Resultat dahin ging, dafs bezüglich Angabe der Bohrlochsneigung die Fehler des Apparates sich etwa in den gleichen Grenzen bewegten, wie solche bei den gewöhnlichen Gradbogen der Markscheider anzunehmen sind, während die Beobachtungen bezüglich der Streichendrichtung fast ganz unbrauchbar waren, was *Selbach* zum Theil damit erklärt, dafs die Versuche in eisernen Röhren angestellt worden sind, welche durch Längsnähte und Querverbindungsmuffen an verschiedenen Punkten verschieden auf die Magnetnadel einwirkten. *S—l.*

Weblade von J. Bradshaw in Preston, England.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Die in Fig. 7 bis 10 Taf. 36 nach dem *Textile Manufacturer*, 1879 S. 65 dargestellte Weblade ist, abgesehen von dem Ladendeckel und der Schützenbahn, ganz in Gufseisen ausgeführt. Der hohle gufseiserne Ladenklotz *a*, *b* ist so gestellt, dafs er möglichst leicht wird und doch genügend stabil bleibt; die Laufflächen für die Schütze sind festgeschraubt. Zur Schützenbahn zwischen den Schützenkästen dient eine Platte *c* aus Birkenholz und zum Schützenkastenboden werden glatt geschliffene Eisenplatten *d* verwendet, wie die Fig. 9 und 10 zeigen. Die Platte *d* hat wie gewöhnlich eine Spalte zur Führung des Treibers, und gewährt der ebenso geschlitzte Ladenklotz den Vortheil, dafs Bruchstücke des Treibers oder etwaige Unreinigkeiten nicht in das Gewebe geworfen werden, sondern nach unten fallen. Fig. 8 zeigt noch die Befestigung der Stecherwelle am Klotze *a*, wie dies bei Blattauswerfern vorkommt.

Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 197 Bd. 233).

Eine *selbstthätige Ausrückvorrichtung für Rundwirkmaschinen* von *Joh.* und *Jak. Horrocks* in Manchester, England (*D. R. P. Nr. 5038 vom 21. April 1878) besteht in rein mechanischen Vorrichtungen zum Verschieben des Triebrades oder des Riemens, so dafs der Stuhl stillsteht, wenn ein Arbeitsfaden reifst, oder von der Spule zu Ende geht, oder wenn Knoten und sonstige dickere Stellen in ihm vorkommen. Die Wirkung eines Elektromagnetes, welche sonst bei ähnlichen Constructionen mit zur Verwendung gelangt ist, findet sich hierbei gänzlich ausgeschlossen. Jeder Faden wird durch eine Drahtgabel geleitet und hält im gespannten Zustande diese Gabel in gewisser Höhe; dieselbe führt sich aufserdem mit einem ihrer freien Enden in der Oeffnung eines Reifens und mit dem anderen in zwei Reifen, welche durch die Welle des Stuhles eine schwingende Bewegung erhalten. Wenn nun ein Faden reifst, so fällt seine Gabel hinab und ihr längeres Ende trifft in eine Oeffnung einer sonst ruhig liegenden Scheibe, welche nun erst durch die Drahtgabel mit bewegt wird und durch ein angesetztes Keilstück auf den Ausrückhebel so wirkt, dafs das Triebrad oder der Riemen verschoben wird. Die Führungsgabeln sind so eng, dafs sie nur dem Faden der gewöhnlichen Stärke den Durchgang gestatten; wenn aber Knoten oder sonstige starke Stellen in ihm vorkommen, so reifst er, weil diese Stücke an der Gabel hängen bleiben, und dann fällt letztere wieder und der Stuhl wird aufser Gang gebracht. Die Vorrichtungen sind sowohl an einem Stuhle, welcher mit mehreren Systemen arbeitet, als auch an kleinen, auf gemeinschaftlichem Gestell sitzenden Rundköpfen anzubringen, welche entweder von einer einzigen Welle oder von mehreren einzelnen Wellen getrieben werden.

Die *Einrichtung am Rundwirkstuhle zur Herstellung gemusterter Waaren* von *Moritz S. Esche* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 5278 vom 14. September 1878) ist die Verbindung eines Musterprefsrades mit einer Streich- oder Schleifpresse zur Erzielung von Prefsmustern, namentlich an kleinen, nur mit einem Systeme wirkenden Rundstühlen. Es ist damit wesentlich dasjenige Prefsmuster herzustellen beabsichtigt worden, welches als eine Nachahmung von Petinetwaare zu betrachten ist und für das mehrere am Umfange des Stuhles vertheilt stehende Nadeln auf drei oder vier Reihen nicht geprefst werden, also vierfache Doppelmaschen ergeben, welche in der fünften Reihe durch Pressen der Nadel abgeschlagen werden. Man läfst das Musterrad, welches regelmäfsig nach bestimmter Zähnezahl einen Einschnitt enthält, immer auf die Nadeln wirken, so dafs diejenigen der letzteren, welche in die

Einschnitte des Rades treffen, bei jeder Umdrehung des Stuhles einen Henkel erhalten und nicht Maschen bilden. Unterhalb des Rades ist nun die Streichpresse verschiebbar angebracht; sie wird durch eine Feder von den Nadeln abgezogen und durch einen Hebel und eine excentrische Scheibe dann an dieselben angedrückt, wenn sie diejenigen Nadeln noch pressen soll, welche das Musterrad offen gelassen hat, d. i. also in der vierten oder fünften Reihe. Ein am Umfang des Stuhles befestigter Mitnehmer trifft bei jeder Umdrehung gegen einen Stift der excentrischen Scheibe und dreht dieselbe mit fort, so daſs sie nach vorgeschriebener Anzahl Reihen auf ihre Streichpresse wirkt. Die mit dieser Vorrichtung erzeugten Muster kann man wohl auch mit dem blosen Prefsmusterrade allein arbeiten, wenn die Nadelzahl des Stuhles dafür geeignet ist; der Apparat ermöglicht aber ihre Herstellung ohne diese Beschränkung und wenigstens auf Stühlen mit solchen Nadelzahlen, welche ein ganzes Vielfaches der Prefsmuster-Abtheilung bilden.

Neuerungen am Handwirkstuhle von *C. A. Roscher* in Markersdorf bei Burgstädt in Sachsen (*D. R. P. Nr. 6597 vom 14. September 1878) bestehen in einer Universal-Petinetmaschine, einer Links- und Linksmaschine und einer Musterpresse. Die Petinet- oder Stechmaschine enthält so viele Decknadeln als der Stuhl Hakennadeln hat; jede derselben ist an einem besonderen Decker befestigt, einem zweiarmigen Hebel, welcher vorn mit der Nadel durch eine Feder aufwärts gedrückt wird, dessen hinteres Ende aber auch durch eine unter ihm liegende Walze empor gehoben werden kann, wenn eine Erhöhung dieser Walze unter den Decker gelangt. Im letzteren Fall wird vorn die Nadel gesenkt und in die Arbeitslage gebracht, in welcher sie Maschen vom Stuhle abhebt und zur Musterbildung thätig ist. Liegt aber der Decker in einer Vertiefung der Walze, so ist seine Nadel gehoben und unthätig. Diese Musterwalze kann mit dem Prisma in der Jacquardmaschine verglichen und eine Jacquardwalze genannt werden; sie trägt in mehreren Reihen verschieden vertheilt Erhöhungen, welche mit Vertiefungen abwechseln und die Decknadelreihe in verschiedener Weise theilen in thätige und unthätige Nadeln. Der Erfinder hat die Vorrichtung noch weiter vervollkommnet und auf mechanische Wirkstühle übertragen; die Umänderungen sind schon mit bestem Erfolge ausgeführt und auch zur Patentirung angemeldet worden.

Die Links- und Linksmaschine ist im Allgemeinen eine gewöhnliche Fangmaschine, in welcher aber die Nadeln drehbar geführt und an ihren unteren abgekröpften Enden durch Schienenführungen um 90° gedreht werden können. Es geschieht dies zu dem Zwecke, um den Haken je einer Fangnadel in denjenigen einer Stuhlnadel einhängen zu können, wenn die Maschenreihe von der einen auf die andere Nadel-

reihe übertragen werden soll. Damit wird es aber möglich, die Links- und Linkswaare ganz fest oder dicht zu arbeiten, was nach dem bisherigen Verfahren nicht möglich war, da nach demselben nur lange lockere Maschen von der einen auf die andere Nadelsorte übertragen werden konnten.

Die Musterpresse besteht aus der gewöhnlichen Prefsschiene des Handstuhles, welche ein Prefsblech für Herstellung glatter Waare und eine Reihe von beweglichen Stäbchen zur Verwendung bei Prefsmusterarbeit enthält. Für jede Stuhlnadel ist ein solches Prefsstäbchen vorhanden, dessen oberes seitlich umgebogenes Ende auf dem Rücken der Presse ruht, federnd wirkt und ihn so hoch hält, dafs sein unteres Ende nicht über die Pressenkante hinabreicht. Eine Jacquardwalze mit einer Anzahl Reihen verschieden vertheilter Erhöhungen liegt drehbar über dieser Stäbchenreihe und drückt mit ihren Vorsprüngen diejenigen Stäbchen abwärts, welche thätig sein sollen. Hiermit ist es leicht, eine gröfsere Anzahl der verschiedensten Prefsmusterreihen zu arbeiten.

Die *selbstthätig wirkende Schlagschützenvorrichtung an Wirkstühlen* von *Gottlob Miltsch* in Apolda (*D. R. P. Nr. 6619 vom 4. Februar 1879) ist am Fangkettenstuhle angebracht worden behufs Einlegung von Schufsfäden in der Breitrichtnng der Wirkwaare. Die Schütze wird auf einer neben den beiden Nadelreihen gelegenen Bahn entlang bewegt und legt durch einen Fadenführer den Schufsfaden von oben her zwischen beide Nadelreihen auf die letzte Maschenreihe. Sie wird wie in einem Webstuhle auf jeder Seite durch einen Treiber stark angestofsen und diesen Treiber zieht zu geeigneter Zeit eine Feder vorwärts. Während des Laufes der Schütze befinden sich die Kettenmaschinen auf der der Schützenbahn entgegengesetzten Seite der Stuhlnadelreihen. Die Treiberarme werden durch geeignete Hebelverbindung von der Triebwelle auswärts geschoben und in der äufsersten Lage von Haken fest gehalten. Eine kleine Jacquardmaschine löst durch Heben ihrer Platinen nach jeder Reihe oder einer bestimmten Anzahl Reihen einen Haken von seinem Treiberhebel und letzterer stöfst dann, durch die Feder gezogen, die Schütze über die ganze Länge ihrer Bahn hinweg. Die Spule, welche den Schufsfaden enthält, liegt nicht in der Schütze, sondern steht fest auf dem Gestell und von ihr wird der Faden durch den Führer der Schütze abgezogen; am Ende der Bahn drückt eine am Stuhlgestell befestigte Feder auf den Führer und hält den Faden mit gewisser Spannung gerade gestreckt.

Die *Vorrichtung am Cottonwirkstuhle zum Sticken von Mustern auf Waaren während des Wirkens* von *J. W. Lamb* und *S. Lowe* in Nottingham, England (*D. R. P. Nr. 6273 vom 19. Juli 1878) ermöglicht auf mechanischem Wege die schon am Handstuhle durch Handarbeit

vorgenommene Nachahmung des Plattstichstickens oder Bordirens der Wirkwaren. Durch dieses Sticken wird je eine Masche, welche im Bereiche des Musterbildes liegt, von einer geraden horizontalen Fadenlage überdeckt; soll nun das Muster nicht nachträglich durch das Bordiren eingenäht werden, sondern schon während der Arbeit am Stuhle entstehen, so mufs man die zu überdeckenden Maschen zunächst von ihren Stuhlnadeln abheben, dann durch Fadenführer die Stickfäden um sie herum legen und sie darauf endlich wieder auf ihre Nadeln aufhängen. Am Handstuhle hat man diese Arbeit schon seit längerer Zeit vorgenommen; nun hat auch ein mechanischer Stuhl, der von *Cotton*, solche Decker- und Fadenführervorrichtungen erhalten, dafs er selbstthätig nach vorgeschriebenem Muster die Stickfäden um bestimmte Maschengruppen herum legt. Zu einem Musterbilde wird ein Faden verwendet, welcher um mehr oder weniger Maschenpaare in einer Reihe sich herum legt.

Neuerungen an der Schmitt'schen Strickmaschine von *Joh. Schmitt* in Coblenz (*D. R. P. Nr. 6673 vom 10. September 1878) sind Vervollkommnungen einer eigenthümlichen, nicht eben einfach zu nennenden Rundstrickmaschine, auf welche schon unter Nr. 14 vom 5. August 1877 ab ein deutsches Patent erlangt wurde. Die Maschine arbeitet mit einer Nähnadel, ähnlich der Hinkley'schen Flachstrickmaschine, läfst aber die genähten Maschen nicht von einem geraden Kamm, sondern von einer Drahtspirale aufsammeln, welche in je einem ihrer Schraubengänge eine Masche enthält. Durch die neuerdings ermöglichte Verwendung mehrerer Nähnadeln, von denen eine in die Maschen der anderen näht, ehe die Spirale die Schleifen erfafst, wird die Production bedeutend erhöht. Durch die Zuführung von anderen Fäden als demjenigen, welcher die glatte Waare arbeitet, erlangt man eine, wenn auch beschränkte Zahl von Mustern; dadurch endlich, dafs man die gebogene Spirale aus mehreren Stücken zusammensetzen und diese über einander schrauben kann, ist es möglich, den Kreis zu verengen und die runde Waare zu mindern.

Der *Apparat zum Anschlagen auf Strickmaschinen* von *F. Oscar Teubel* in Neustadt bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 5903 vom 12. November 1878) ist zum Stricken glatter runder Waare an der Lamb'schen Strickmaschine zu verwenden und bildet einen Anfangsrand von derselben Form, in welcher man ihn am Handwirkstuhle herzustellen pflegt. Er besteht für jede Seite der Maschine aus zwei an einander gelegten und gegen einander verschiebbaren Kämmen, von denen der eine Nadeln mit kurzen Haken und der andere spitze, in Form eines Bajonetes gebogene Nadeln enthält. Man bringt nun zwei zusammengehörige Kämme so an eine Reihe der Zungennadeln, dafs bei Herstellung der ersten Schleifenreihe die Platinenschleifen auf die Haken und die

Bajonetnadeln sich legen. Nun verschiebt man die letzteren mit ihrem Kamme um eine Theilung seitwärts, so dafs sie die ersten Schleifen zur Hälfte vor die Zungennadeln halten und diese bei der nächsten Reihenbildung die Maschen durch die ersten Schleifen hindurch ziehen.

Neuerungen an Strickmaschinen von *M. Ulbricht* und der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 5928 vom 27. Juni 1878) bilden zum Theile eine vortheilhafte Verwendung der Roscher'schen Nadelbettstücken (*D. R. P. Nr. 611), welche hier nicht seitlich verschoben, sondern versenkt und gehoben werden, um bei Herstellung von Strümpfen die Ferse stricken und während der Zeit das Mittelstück des Längens hängen lassen zu können. Ferner enthalten diese Neuerungen einen selbstthätig von der Triebwelle der Maschine bewegten Apparat, welcher die Riegel der einen Seite so verschiebt, dafs man einseitig offene Waare stricken kann; endlich ist die Schlittenführung unterhalb der Nadelbetten in die Seitenwände gelegt, mit nachstellbaren Winkeln versehen und der Querschnitt der Schlittenarme dreieckig gemacht worden, jedenfalls eine einfache und sichere Ausführungsform der Schlittenführung. — Dieselbe Firma hat ferner ein Patent erhalten auf eine *Strickmaschine zur Herstellung schlauchartiger, doppelflächiger gemusterter Wirkwaare* (*D. R. P. Nr. 6712 vom 13. October 1878), d. i. also eine Umänderung der Lamb'schen Maschine dahin, dafs mit ihr Rundränder- und Rundfangwaare gearbeitet werden kann. Die zwei gewöhnlichen Nadelreihen der Maschine haben fast vertical stehende Nadeln und über ihnen sind zwei Reihen von fast horizontal liegenden Zungennadeln (diese, wie die vorigen, mit Doppelzungen versehen) angeordnet, und es arbeitet nun je eine verticale und eine horizontale Reihe zusammen die Rechts- und Rechtswaare. Das Mindern erfolgt mit der Hand in der für glatte Waare bekannten Weise, das Mustern aber durch Verschieben der Nadelbetten und durch Anwendung langer und kurzer Nadeln zur Erzeugung von Prefsmustern.

Die *Vorrichtung an Strickmaschinen zur selbstthätigen Verschiebung der Nadelbetten behufs Herstellung von Wirkmustern* von *C. A. Roscher* in Markersdorf (*D. R. P. Nr. 6746 vom 21. Januar 1879) ist eine Verbesserung der zu gleichem Zwecke dienenden Einrichtung, welche Gegenstand des Patentes Nr. 611 vom 24. August 1877 bildet (vgl. *1878 230 402). An Stelle der früher angegebenen Schneid- oder Musterräder, welche die Schienen mit den Nadelbettstücken seitlich verschieben, sind jetzt Musterketten verwendet worden, welche über Räder laufen und an ihren Gliedern die Stufen zum Verdrängen der Schienen enthalten. Mit den Ketten ist leichter als mit Rädern ein grofser Musterumfang zu erreichen. *G. W.*

H. R. Jones' Herstellung blasenfreier Gufsblöcke.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Aehnlich wie in der aus dem Puddelofen kommenden Luppe eine Gasentwickelung beobachtet wird, welche die erstarrende Hülle vielfach durchbricht und sich durch das mit deutlich vernehmbarem Zischen verbundene Entweichen blaurother Flammen kund gibt, so enthält auch jeder Flufseisen- oder Flufsstahlblock nach dem Gusse eine Menge luftartiger Blasen als Producte seiner Erzeugung durch seine Masse vertheilt, welche während des Erkaltens in die höchst gelegenen Theile des Stahles steigen und diese durch und durch porös machen.

Wenn solche Blöcke ohne weiteres ausgewalzt und zu Fertigfabrikat verarbeitet werden, so entsteht naturgemäfs ein erheblicher Theil Ausschufswaare. Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man schon seit Jahren die Methode eingeführt, die Stahlblöcke nach dem Gusse einem hohen Drucke auszusetzen, um die Gasblasen zu verdrängen, und benutzt zu diesem Zwecke vorzüglich die hydraulische Presse (vgl. *1877 225 423). Das hierbei stattfindende Verfahren ist indessen umständlich, kostspielig und entspricht seinem Zwecke auch nur theilweise.

H. R. Jones, Ingenieur der Stahlwerke von *Edgar Thompson* bei Pittsburg, ersetzt neuerdings die hydraulische Presse durch Wasserdampf, welchen er auf das Kopfende des noch flüssigen Stahlblockes wirken läfst. Dieser befindet sich in der gewöhnlichen auf solider Unterlage stehenden Form (Fig. 1 und 2 Taf. 38), welche während des Giefsens als Aufsatz den Fülltrichter (Fig. 3 und 4) trägt, unmittelbar darauf aber mit Deckel und Keil auf der abgedrehten Flansche luftdicht verschlossen wird. In dem Deckel befindet sich ein schmiedeiserner Rohrstutzen mit Schraubenkupplung zur Befestigung einer 250^{mm} weiten und auf 35^{k} für 1^{qc} geprefsten Kautschukröhre (Fig. 5), welche mit einem Dampfsammler verbunden werden kann. Am unteren Ende ist die Formoberfläche der Hauptsache nach glatt und enthält nur 8 kleine Querrinnen von 16^{mm} Breite und 1^{mm},5 Höhe, welche das Entweichen der Gase gestatten. Ein Kessel von 750^{mm} Durchmesser und 6^{m} Länge, welcher auf einen Ueberdruck von 17^{k} auf 1^{qc} geprüft ist, liefert den zum Pressen der Stahlblöcke erforderlichen Dampf in einen an der Seite des Giefskrahnes befestigten Behälter. Der Krahn selbst ist um den Mittelpunkt eines von den Gufsformen gebildeten Kreises drehbar und sein Dampfbehälter kann durch die oben erwähnte Kautschukröhre mit jeder einzelnen Form in Verbindung gebracht werden. So wird bewirkt, dafs auf das obere Ende der noch flüssigen Gufsstahlblöcke ein Dampfdruck entsteht, welcher sämmtliche Gasblasen nach unten und durch die 8 Horizontalrinnen ins Freie treibt. Für gewöhnlichen

Schienenstahl genügen 7^k, für sehr weichen Stahl sind 11^k Druck auf 1^{qc} erforderlich.

Die auf obige Weise behandelten Blöcke sind nach Entfernung der Gase etwa 38 bis 50^{mm} kürzer als vorher, und hat das Verfahren auf den *E. Thompson*'schen Stahlwerken i. J. 1878 eine Ersparnifs von 2,6 Proc. im Vergleich mit der alten Fabrikation herbeigeführt. Dasselbe ist auf den Werken von *Bolkow*, *Vaughan und Comp.* in Middlesbrough schon seit längerer Zeit mit dem besten Erfolge üblich. Seine Einfachheit gestattet, selbst ungeschulte Arbeiter mit der Ausführung zu betrauen, und in Folge der durch die Einwirkung des Wasserdampfes schnelleren Erkaltung der Stahlblöcke können dieselben 10 Minuten früher als gewöhnlich in den Schweifsofen gebracht werden, was eine vermehrte Productionsfähigkeit erzeugt. Schliefslich sei bemerkt, dafs i. J. 1879 jede Form 95 Güsse entsprechend einer Stahlmasse von 112^t widerstanden hat. —*r.*

„Strahlenraum“-Ofen von A. Wolpert in Kaiserslautern.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit dieses in Fig. 6 bis 8 Taf. 38 in verschiedenen Schnitten dargestellten Ofens (*D. R. P. Nr. 2242 vom 1. März 1878) besteht in einer Gestaltung, durch welche möglichst viel directe Heizfläche gewonnen wird. Der Ofen ist über dem Feuerraum bedeutend erweitert und dadurch ein grofser Raum gebildet, in welchem die Wärmestrahlen des glühenden Brennstoffes sich verbreiten; von diesem „Strahlenraum“ ist die Bezeichnung des Ofens abgeleitet. Um die zu erwärmende Luft mit der Heizfläche gut in Berührung zu bringen, sind die unteren Theile schräg vorspringend geformt, so dafs nach Ansicht des Erfinders die bei der Erwärmung nahezu senkrecht empor gehobenen Lufttheilchen gegen die erhitzten Flächen stofsen müssen. Um die Wärme des Ofendeckels d_1 nutzbar zu machen, ist dieser als Kegel geformt und über den Rippen mit einem überstehenden Dach d_2 von Eisenblech versehen, welches die empor strömende Luft aufsaugt und mit geringer Steigung über den Deckel hinleitet. Der Ofen ist mit vielen starken Rippen r versehen, zwischen welchen noch Strahlbleche angebracht werden. Durch die Dicke und Lage der Ofenwandungen, sowie durch die zahlreichen starken Rippen und Strahlbleche ist dafür gesorgt, dafs auch ohne Anwendung einer Chamotteausfütterung o. dgl. ein Erglühen nicht leicht vorkommt. Die wagrechte Rinne k eines jeden aufgestellten Theiles des Ofens wird bis zur Höhe der inneren Rinnenkante mit bester Schlackenwolle fest ausgelegt, dann der nächst folgende obere Theil aufgesetzt und der Raum der Rinne aufserhalb

mit Sand überfüllt. Die dicht geprefste Schlackenwolle verhindert den sonst bei Sandfüllung vorkommenden Uebelstand, dafs der Sand durch heftigen Zug in den Ofen gerissen wird.

Der Ofen ist vorzugsweise für Kokesfeuerung bestimmt und am vortheilhaftesten als Füllofen mit ununterbrochener Heizung anwendbar; doch kann jeder andere Brennstoff in gewöhnlicher Weise darin gebrannt werden. Bei diesem Strahlenraum-Ofen werden die Verbrennungsgase ziemlich warm entweichen; derselbe soll indessen als Lüftungsofen zur Anwendung kommen, wobei die Wärme des Rauches für die Erwärmung der Abführungskanäle der Zimmerluft nutzbar gemacht wird. Da bei der Heizung mit Lüftung zuweilen die Feuchtigkeit der Zimmerluft zu gering wird, ist um die obere Trommel des Ofens ein Wassergefäfs *w* angebracht; diese Wasserrinne wird mit einem aufserhalb der Heizkammer befindlichen Fülltrichter *f* in Verbindung gebracht, um den Wasserstand ersehen und erforderlichen Falles ergänzen zu können.

Berichterstatter hat hierbei zu bemerken, dafs der grofse Strahlenraum bereits dem *Gurney*'schen Ofen (1876 222 5) u. a. eigen ist, wie auch die übrigen Theile des Ofens an sich nicht neu genannt werden können. Lediglich die Zusammenstellung des Ofens ist eigenthümlich.

H. F.

Einfacher Apparat zur Bestimmung der fühlbaren Wärme der Luft.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Unter fühlbarer Wärme versteht man nicht die Temperatur, wie sie durch ein gewöhnliches Thermometer ermittelt wird, sondern diejenige gewissermafsen als physiologisch zu bezeichnende Temperatur der Haut, wie sie durch die Nerven empfunden wird. Das Gefühl der Wärme und Kälte bei dem menschlichen Körper hängt nicht allein von der factischen Temperatur der Luft ab, sondern auch von dem Gehalt an Feuchtigkeit und der Geschwindigkeit, mit welcher die Verdampfung auf der Oberfläche des menschlichen Körpers erfolgt, die wieder sowohl von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft selbst, als auch von der Bewegung derselben, in Form von Winden z. B., abhängig ist. Es ist bekannt, dafs bei einer Temperatur von —18⁰ eine Person in ruhiger Luft stehen kann, ohne Kälte zu empfinden, was nicht der Fall ist bei —1⁰ in windigem Wetter. Die Ursache davon liegt darin, dafs der Grad der fühlbaren Wärme abhängig ist von der Raschheit des Ueberganges der Wärme der Haut an die umgebenden Luftschichten. In ruhiger Luft bilden sich um den Körper herum Schichten von

wärmerer Luft, welche denselben vor weiterer rascher Abkühlung durch die äufseren Luftschichten schützen; bei bewegter Luft aber werden diese wärmeren Schichten so rasch entfernt, als sie sich bilden, und kältere gelangen an ihre Stelle; der Körper hat demnach ein gröfseres Bedürfnifs an Wärme und das Resultat davon ist das Gefühl der Kälte. Ein Instrument, welches die fühlbare Wärme der Luft angibt, ist daher von Werth nicht nur für Spitäler, sondern auch für Klimatologen, Landwirthe u. dgl.

Das von *G. Forbes* (*Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 199) zu diesem Zwecke construirte Instrument (Fig. 9 Taf. 38) ist äufserst einfach. Es besteht aus einem cylindrischen Gefäfs aus Weifsblech *A*, mit kochendem Wasser gefüllt, welches durch einige Zeit heifs erhalten wird, indem man dasselbe mit einem mit Filz oder irgend einem schlechten Wärmeleiter ausgefütterten Kästchen umgibt. Durch eine Art von Stopfbüchse in der Mitte des oberen Deckels des Gefäfses ist ein kupferner Stab *C* verschiebbar, welcher mit seinem unteren Ende in das heifse Wasser eintaucht, während das obere eine messingne Hülse *D* trägt, die das Gefäfs eines Thermometers *B* ganz umgibt, an welch letzterem die Temperatur der metallenen Massen abgelesen werden kann. Diese Temperatur ist nun abhängig von der durch den Stab *C* aus dem heifsen Wasser des Gefäfses *A* zugeleiteten Wärme, welche man als nahezu gleichförmig annehmen kann, und gleichzeitig von der Geschwindigkeit, mit welcher der der Luft ausgesezte Theil des Stabes *C* mit derselben seine Temperatur ausgleicht; diese Geschwindigkeit ist wieder abhängig von der Länge des freien Stabstückes *C* und von den äufseren atmosphärischen Bedingungen selbst. Da nun diese letzteren eben ermittelt werden sollen, so kann man die Gröfse des der Luft ausgesetzten Stabstückes durch Verschieben des Stabes, wodurch derselbe mehr oder minder in das Gefäfs *A* hineinragt, beliebig regeln.

Beim Gebrauche des Instrumentes wird das Gefäfs *A* mit kochendem Wasser gefüllt in das ausgefütterte Kästchen eingeschlossen und an den Versuchsort gebracht. Die Länge, welche man dem der Luft ausgesetzten Stabstücke geben mufs, damit unter dem abkühlenden Einflusse derselben das Thermometer eine feste Temperatur, z. B. Blutwärme 36,5°, zeigen mufs, ist ein Mafs für die fühlbare Wärme der Luft. *E. D.*

Selbstthätige Quecksilber-Luftpumpe von L. v. Babo.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Diese in Fig. 10 Taf. 38 skizzirte Luftpumpe, welche als eine Verbindung der Sprengel'schen Quecksilberpumpe mit einer Wasserluft-

pumpe anzusehen ist, hat nach den *Beiblättern zu den Annalen der Physik*, 1879 S. 738 folgende Einrichtung. Die fünf senkrechten Röhren *A* bis *E* sind durch die Bogenstücke *f* bis *m* luftdicht mit einander verbunden, ferner die Oeffnung *o* mit der Wasserluftpumpe, *p* mit dem auszupumpenden Apparat, während die mit Hahn versehene Oeffnung *q* den Lufteintritt regelt. Man giefst nun zunächst durch die Oeffnung *o* Quecksilber in das Röhrensystem, welches die Röhren *B g C* füllt und durch die Röhre *D*, welche von *l* bis *k* eine Sprengel'sche Luftpumpe bildet, in die Bögen *k*, *m* und *f* fällt. Setzt man nun die Wasserluftpumpe in Thätigkeit, so werden die Röhren *A*, *B* und *E* ausgepumpt. Durch den nicht vollständig geschlossenen Hahn *q* tritt dann Luft ein, dehnt sich aus und treibt Quecksilber durch *f* und *A* nach dem Rohre *B* und durch den hier entstehenden Ueberdruck in die Fallröhre *D*, welche in dem Rohre *k* unter der Oberfläche des Quecksilbers mündet u. s. f. Der Bogen *q m k* hat zweckmäfsig Barometerhöhe, besonders bei nicht gleichbleibendem Wasserdruck; doch genügt gewöhnlich eine Länge von 30 bis 40^{cm}.

Zur Herstellung von Terpentinöl.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

In den Forstrevieren Sitzendorf und Unterweifsbach, in dem zum Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt gelegenen Theile des Thüringer Waldes, werden seit einiger Zeit etwa 520^{ha} mit Weifstannen bestandene Forsten von den Bewohnern der Orte um Schwarzburg, namentlich Unterweifsbachs, zur Gewinnung von Terpentinöl (Kustelöl) benutzt. Nach einer Mittheilung von *v. Holleben* in der *Zeitschrift für Forstwesen*, 1879 Bd. 11 S. 96 erhält die Forstverwaltung dafür jährlich im Durchschnitt 45,4 M. oder für 1^{ha} nur 8 bis 9 Pf.

Die von Anfang September an bis zur völligen Reife gepflückten Tannenzapfen läfst man meist erst 3 bis 5 Monate liegen, damit sie mürbe werden, zerstampft sie dann in einem hölzernen Troge und bringt sie mit $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ ihres Volums Wasser in den 150 bis 160^l fassenden Kessel *A* (Fig. 11 Taf. 38). Der luftdicht schliefsende Helm *B* trägt zwei etwa 2^{cm} weite und 30^{cm} lange Blechröhren *c*, welche wieder luftdicht mit den beiden durch das Kühlfafs *e* gehenden Blechröhren *d* verbunden werden. Durch ein etwa 12 Stunden anhaltendes gelindes Feuer wird nun abdestillirt, während das Destillat sich in einen auf der in Wasser schwimmenden Glaskugel *g* aufgesetzten Trichter ergiefst. Das gewonnene Oel ist fast farblos, wenn nur gelindes Feuer angewendet wurde, bei stärkerem Feuer dagegen gelb. 130 bis 140^l Zapfen gaben 750 bis 875^g reines Oel und zwar um so mehr, je reifer der Samen ist.

Hat sich die Glaskugel *g* nach und nach mit Wasser und Oel gefüllt, so wird ein Stöpsel gelüftet, damit das Wasser ohne Oel ablaufen und das reine Oel in ein verschliefsbares Gefäfs geschüttet werden kann.

Ueber die praktische Ausführung der Desinfection.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Bekanntlich geschieht die Desinfection von Kleidungsstücken, Betten, Decken u. dgl. in den Krankenhäusern, Kasernen und Gefängnissen noch immer fast ausschliefslich durch Erhitzen der betreffenden Stoffe auf etwa 100°. *Ransome* (1873 210 467) zeigte bereits, dafs die Wärme nur sehr langsam in die Stoffe eindringt, dafs daher diese Desinfection in der gewöhnlich ausgeführten Art mangelhaft ist. *C. v. Than* [1] hat jetzt Versuche darüber angestellt, wie viel Zeit erforderlich ist, damit die höhere Temperatur der Umgebung bis zum Innern der Briefpäcke eindringe. Zu diesem Zweck wurden zwei mit Bindfaden fest verbundene Briefpackete, von welchen das eine 22, das andere 70 Briefe enthielt, in ein Luftbad von 111° gebracht. Nach 4 Stunden betrug die Temperatur im Innern des kleineren Briefbündels 100°, die des gröfsern sogar erst 75°. Sollen also Briefe gleichmäfsig durchwärmt werden, so müssen sie lose der Hitze ausgesetzt werden.

Bei der Desinfection von Briefen, welche aus pestkranken Orten kommen, ist es ferner wichtig, die Temperatur zu kennen, bis zu welcher Briefe ohne Schaden erwärmt werden dürfen. Es zeigte sich nun, dafs Briefe mehrere Stunden auf 150° erwärmt werden können, ohne bemerkbare Aenderungen zu erleiden, dafs sie aber bei 160° schon entschieden versengt wurden.

Es war nun festzustellen, welche Temperatur erforderlich ist, um eine wirksame Desinfection zu erreichen. Die zahlreichen Versuche, welche bis jetzt in dieser Richtung ausgeführt wurden [2], zeigten bereits, dafs hierzu 120°, d. h. die höchste Temperatur der gewöhnlichen Desinfectionsapparate nicht ausreichen (vgl. 1879 233 174). *Than* hat nun mit faulender Hausenblase getränktes Filtrirpapier 3 Stunden lang auf 137° erhitzt, dann in eine frische Lösung von Hausenblase gebracht. Nach den Untersuchungen von *J. Fodor* gingen sämmtliche Flüssigkeiten in Fäulnifs über. Da nun aber Briefe nicht wohl über 140° erhitzt werden dürfen, so ist somit eine völlige Desinfection derselben durch Hitze allein praktisch nicht zu erreichen. Dasselbe gilt offenbar auch von allen pflanzlichen und thierischen Faserstoffen, so dafs demnach

[1] *Liebig's Annalen der Chemie*, * 1879 Bd. 198 S. 273.

[2] Vgl. *F. Fischer: Verwerthung der städtischen und Industrie-Abfallstoffe*, 1875 [S. 56.

fast sämmtliche jetzt vorhandene Desinfectionsanstalten diesen Namen nicht verdienen.

Es wurden nun ferner Briefe in einem Luftbade einige Stunden auf 130 bis 140⁰ erhitzt, auf dem Boden des Luftbades aber Schälchen mit je 10g Phenol für 20 Briefe eingesetzt. Nach dem Erkalten zeigten die Briefe aufser einer sehr schwachen gelblich weifsen Färbung gar keine Aenderung, die Schrift war volkommen unversehrt. Bei Vermeidung von Luftzug verdichtete sich selbst auf den innersten Blättern der in geleimten Umschlägen vollkommen eingeschlossenen Briefe so viel Phenol, dafs bei der Eröffnung der Briefe selbst nach Monaten der charakteristische Geruch sehr stark hervortrat, so dafs also der Phenoldampf durch den Stoff des Papieres hindurch diffundirt und an der Oberfläche desselben in nicht unbedeutender Menge verdichtet zurückgehalten wird.

Auf Grund dieser Versuche hat nun *C. Crofs* den in Fig. 12 und 13 Taf. 38 in zwei Schnitten dargestellten Desinfectionsapparat construirt und ausgeführt. Im oberen Theil des mit Chamottesteinen ausgekleideten und mit Holzkohlen gefeuerten kleinen Ofens *A* ragen in zwei Reihen angeordnet 14 Eisenröhren *a* mit ihren kürzeren Enden hinein. Die zu $^1/_6$ ihres Volums mit Wasser gefüllten und an beiden Enden zugeschweifsten Röhren liegen etwas gegen den Feuerraum geneigt und ragen mit ihrem längeren Theile in ein grofses Luftbad. Dasselbe hat doppelte Wände aus starkem Eisenblech, deren Zwischenraum zur Verhütung von Wärmeverlusten mit Schafwolle lose ausgefüllt ist. In diesem Luftbade sind oben zwei kleinere *C* und unten zwei gröfsere dicht genietete Schränke *B* befestigt, auf deren Boden sich flache Pfannen zur Aufnahme des Phenoles befinden. Ueber denselben wird in einen jeden der Schränke ein aus verzinntem Eisendraht geflochtener Korb eingeschoben, welche, durch quer eingelegte Drahtnetze in mehrere Fächer getheilt, die zu desinficirenden Gegenstände aufnehmen. Nach dem Schliefsen der gut passenden Thüren der Schränke und der Doppelthür des Luftbades wird der Ofen *A* mit Holzkohlen so gefeuert, dafs die Temperatur zwischen 130 bis 140⁰ erhalten wird. Sobald die Temperatur über 140⁰ steigt, setzt ein eingeschlossenes Thermometer ein Läutewerk in Bewegung. Das auf dem Boden der Schränke befindliche Phenol verdampft und durchdringt die eingelegten Gegenstände vollkommen. Für je 1l Schrankinhalt werden etwa 3g Phenol genommen.

Gedruckte Zeitungspapiere und beschriebene Briefpapiere verschiedensten Ursprunges, Filtrir- und Lackmuspapier, Baumwolle, verschiedene Sorten Leinwand, Piquet, weifse und verschiedenartig gefärbte Stoffe aus Schafwolle und Seide, Spitzen, gegerbtes und lackirtes Leder u. dgl. zeigten, auf diese Weise von *Than* behandelt, keine Veränderung; nur war die weifse Schafwolle schwach gelblich geworden, das sämisch

gegerbte Leder aber zusammengeschrumpft und brüchig. Alle diese Gegenstände rochen noch nach mehreren Monaten deutlich nach Phenol. Fliefspapier mit faulender Hausenblaselösung getränkt, auf gleiche Weise behandelt, rief keine neue Fäulnifs hervor; ja es zeigte sich, dafs unter Mitanwendung von Phenol selbst 97^0 ausreichten, alle Fäulnifskeime zu vernichten.

Prof. *F. Hofmann* machte in einem Vortrage auf der „Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege" in Stuttgart u. a. den Vorschlag, zu Desinfectionszwecken flüssige Schwefligsäure zu verwenden, da das Verbrennen von Schwefel mehrere Stunden in Anspruch nehme. Nach gef. Mittheilung liefert nun die Chemische Fabrik von *Kunheim und Comp.* in Berlin Syphons mit je 0^k,5 flüssigem Anhydrit zum Preise von 5 M. einschliefslich der Verpackung und von 4 M. ohne Verpackung. Die Verwendung der Schwefligsäure zu Desinfectionszwecken wird dadurch sehr erleichtert.

Zur Kenntnifs der Thone und Thonwaaren.

(Fortsetzung des Berichtes S. 465 Bd. 233.)

Mattschwarze Dachsteinglasur. Die von *H. Seger* untersuchte Glasur, welche zur Schwärzung von Dachfalzziegeln benutzt wird, zeichnet sich durch eine intensive, grauschwarze, an Graphit erinnernde Färbung aus und besitzt einen nur schwachen metallischen Glanz. Sie haftet fest und frei von Haarrissen auf einem Kalk haltigen, gelb gebrannten Scherben und ist leicht schmelzbar. Unter der Loupe erscheint die Glasur nicht als eine glatte, homogene Glasschicht, sondern sie ist uneben von kleinen krystallinischen Ausscheidungen, wodurch eben der nur schwache metallartige Glanz bedingt ist. Die Analyse der Glasur ergab folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	26,33
Thonerde	5,43
Eisenoxyd	11,98
Manganoxydul	5,45
Kalk	7,94
Magnesia	0,91
Bleioxyd	39,78
Alkalien als Rest	2,18
	100,00.

Daraus ergibt sich folgendes Aequivalentverhältnifs von Kieselsäure zu den Sesqui- und Monoxyden 1 : 0,29 : 1, während dieses bei den gewöhnlichen Fayence- und Steingutglasuren sich auf 1,6 bis 4 : 0 bis 0,4 : 1 berechnet, beim gewöhnlichem Glase das Verhältnifs der Kieselsäure zu den Basen nach *Benrath*, *Weber* u. A. aber sich bekanntlich wie

3 : 1 verhält. Diesem hohen Basenverhältnifs ist es offenbar zuzuschreiben, dafs die Glasur beim langsamen Erkalten entglast, indem ein Theil der basischen Oxyde herauskrystallisirt. Während man bisher matte Glasuren durch Anwendung eines so strengflüssigen Glasurversatzes zu erreichen versuchte, dafs er im Feuer nicht zum vollständigen Flufs gelangte, ist hier dasselbe in vollkommenerer Weise durch einen leichtflüssigen, aber sehr leicht entglasenden Glassatz erreicht.

Als Grundlage für derartige dunkle Glasuren wird man passend einen der weit verbreiteten Mergelthone verwenden können. Wählt man z. B. den dahin gehörenden Veltener Thon von folgender Zusammensetzung:

Kieselsäure	43,65
Thonerde	12,09
Eisenoxyd	5,10
Kalk	16,40
Magnesia	1,33
Alkalien	3,89
Glühverlust	17,16

und nimmt statt der Alkalien und Magnesia die äquivalente Menge Kalk, so ergibt sich in abgerundeten Zahlen folgender Versatz: 45,0 Th. Veltener Thon, 6,7 Th. Quarzsand, 9,7 Th. Eisenoxyd, 2,5 Th. kohlensaurer Kalk, 40,0 Th. Bleiglätte und 7,5 Th. 90proc. Braunstein. In der That ergab ein nach den genannten Verhältnissen zusammengestellter Glasurversatz bei der Brenntemperatur der Mergelthone etwas über Silberschmelzhitze auf einem Scherben von Veltener Thon eine Glasur, welche beim Brennen in ausschliefslich oxydirendem Feuer eine dunkel schwarzbraune, im reducirenden Feuer aber eine der untersuchten Glasur ganz gleiche schwarzgraue Färbung mit metallischem Aussehen annahm. (*Thonindustriezeitung*, 1879 S. 271.)

Blei und Zinn freie Emailglasur. In der Steingut- und Fayancefabrikation hat man schon mehrfach statt der Bleiglasuren Barytglasuren angewendet, da beim Ersatz des Bleioxydes durch Zink, Kalk oder Thonerde die Glasuren bei dem für diesen Zweck gebräuchlichen Glattbrande trotz des schönen Glanzes und der bedeutenden Härte trübe erscheinen. *Lindhorst* hat nun nach der *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 282 versucht, einen stark Kalk haltigen Diluvialthon so weit mit Alkali und Sand zu versetzen, dafs das daraus geschmolzene Glas nach dem Mahlen als Glasur für denselben Thon gelten kann, bei einer den Glattbrand für Ofenkacheln nur wenig übersteigenden Temperatur. Der verwendete Diluvialthon von Eberswalde hatte 18 Proc. kohlensauren Kalk, 30 Proc. Quarz und 12 Proc. Feldspath. Die daraus mit einem Zusatz von 20 Proc. Sand, 7,5 Proc. Natron und 7,5 Proc. Kali hergestellte Glasur schmilzt auf dem Eberswalder, wie dem Veltener Thon glatt bei einer Temperatur, welche zwischen Silber- und Goldschmelzhitze liegt. Da der verwendete Thon über 5 Proc. Eisenoxyd

enthält, so zeigte die Glasur eine gelbe Farbe. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes wurden 50 Th. Sennewitzer Erde, 55 Th. Feldspath, 20 Th. Kreide 5 Th. Magnesit 15 Th. calcinirte Soda und 25 Th. Sand zum klaren Glas geschmolzen und gemahlen. Die Glasur fliefst bei der angegebenen Temperatur zum opaken Glase auf dem Eberswalder wie Veltener Thone und hält auf demselben ausgezeichnet; auch nach anhaltendem Kochen mit Kochsalzlösung sowohl, als nach trocknem Erhitzen zeigen sich Haarrisse nicht. Die gefärbte Unterlage verhindert allerdings, dafs die Glasur völlig weifs erscheint, da sie nicht ganz undurchsichtig ist.

Auch diesem Uebelstande kann leicht begegnet werden, wenn man die genannten Thone mit stark durch Sand und Kreide gemagerte weifsbrennende Thone ganz dünn angiefst, indem man sie noch feucht mittels eines Pinsels mit dem weifsen Schlicker bestreicht, im Uebrigen aber wie gebräuchlich verfährt. Die so hergestellten Kacheln geben den besten mit Zinnglasur hergestellten an Güte nichts nach, sind billiger als diese und vermeiden den ungesunden Verkehr mit der Bleiglasur für den Arbeiter. — Durch einen Zusatz der betreffenden Oxyde gibt die Glasur auch ein schönes Kobaltblau, Kupferblaugrün und Manganviolett (vgl. 1878 229 451).

Die Bunzlauer Geschirrfabrikation. Wie *W. Olschewsky* im *Notizblatt des deutschen Vereines zur Fabrikation von Ziegeln*, 1879 S. 204 mittheilt, findet sich in der Nähe Naumburgs der so genannte Tschirner Thon, welcher sich zwar vollkommen weifs brennt, aber lufttrocken eine so geringe Festigkeit hat, dafs die daraus hergestellten Gefäfse beim Eintauchen in die Glasur oft aus einander reifsen, so dafs man diesen Thon nicht zur Herstellung des bekannten Bunzlauer Geschirres verwendet, sondern dafür den Thon von Tillendorf bezieht. Die aus diesem Thon auf der Drehscheibe hergestellten Gefäfse werden lufttrocken zunächst innen mit einem weifsen Begufsthon grundirt; dann wird die aus gleichen Theilen Schlämmkreide und feingemahlenem Feldspath bestehende Glasur unter Zusatz von etwas weifsem Grundirungsthon durch Ausschwenken aufgetragen. Für die äufsere Glasur dient ein Gemenge aus gleichen Theilen der Begufsthone von Giefsmannsdorf und Polnisch-Nettke. Die Gefäfse werden mittels der ausgespreitzten Finger im Inneren erfafst und bis zum Rand in die Glasurmasse eingetaucht. Nach dem Trocknen wird dann der Fufs und obere Rand der Gefäfse mit einem Messer von der anhaftenden Glasur befreit. Nach dem völligen Trocknen auf dem Töpferofen geschieht das Einsetzen derart, dafs gröfsere Geschirre mit kleineren ausgefüllt werden, während erstere völlig frei im Ofen stehen. Zum Brennen dienen gewöhnliche Töpferöfen, welche meist mit einem Gemisch von Braunkohle und Steinkohle gefeuert werden. Die Dauer des Brandes, einschliefslich Vor-

wärmen und Abkühlen, beträgt zwischen 30 und 40 Stunden. Zu Ende des Garbrandes mufs die Glasur wässerig flüssig erscheinen.

Bei einem Töpferofen betrug nun die Temperatur in der Mitte der Ofenhöhe und etwa 1^m weit von der Innenwand der Einsatzthür zwischen dem Geschirr während des Garbrandes 1027^0; sie wird daher im ganzen Ofen etwa 1100^0 erreichen; bei etwa 1200^0 wird die kastanienbraune Glasur bereits blasig.

Bei der Schlämmanalyse ergab sich für die beiden Thone folgende Zusammensetzung:

Thon von	Thonsubstanz	Schluff	Staubsand	Streusand	Grober Sand
Tschirne . . .	68,75	23,96	4,06	2,85	0,52
Tillendorf . . .	57,98	7,96	2,41	30,46	1,40

Mischt man beim Tschirner Thon 57,98 Th. Thonsubstanz, 7,96 Th. Schluff, 2,41 Th. Staubsand, 30,46 Th. Streusand und 1,40 Th. groben Sand zusammen, so sollte man danach einen dem Tillendorfer ähnlichen Thon erhalten. In die bekannte Achtform gebracht, ergaben sich aber im Cementzerreifsungsapparat lufttrocken für den Thon von Tillendorf eine Zerreifsungsfestigkeit von durchschnittlich $6^k,3$, von Tschirne von 3,5 und für die erwähnte künstliche Mischung nur $2^k,6$ auf 1^{qc}. Thonsubstanz und Sand müssen demnach bei verschiedenen Thonen auch ganz abweichende Eigenschaften haben. Da nun das feinste Schlämmproduct keineswegs reine Thonsubstanz ist, so gestatten die Ergebnisse der Schlämmanalyse keinen sicheren Schlufs auf die Beschaffenheit eines Thones; auch die mikroskopische Untersuchung der Thonsubstanz ist wegen des stets beigemengten Sandes mifslich. Die chemische Analyse ergab für die abgeschlämmte Thonsubstanz folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile	Tillendorf			Tschirne		
	Gesammtgehalt	Sand	Thonsubstanz	Gesammtgehalt	Sand	Thonsubstanz
Kieselsäure	55,94	21,36	34,56	56,63	32,40	24,23
Thonerde	30,99	0,97	30,02	31,50	0,22	31,28
Eisenoxyd	2,05	0,18	1,87	1,56	—	1,56
Kalk	Spur	—	Spur	—	—	—
Magnesia	0,61	0,50	1,10	0,14	0,05	0,43
Alkali	0,97			0,34		
Wasser und organische Substanz	9,51	—	9,51	9,98	—	9,98
Zusammen	100,07	23,01	77,06	100,15	32,67	67,48

Ob diese verschiedene chemische Zusammensetzung die abweichenden Festigkeiten bedingt, bleibt vorläufig unentschieden.

Die beiden Glasurthone hatten folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile	Polnisch-Nettke			Giefsmannsdorf		
	Gesammtgehalt	Sand	Thonsubstanz	Gesammtgehalt	Sand	Thonsubstanz
Kieselsäure	63,75	45,01	18,74	59,21	41,44	17,77
Thonerde	16,39	2,26	14,13	11,51	2,27	9,24
Eisenoxyd	5,19	—	5,19	6,80	0,33	6,47
Kalk	2,25	—	2,25	8,41	—	8,41
Magnesia	0,98	1,34	2,35	1,77	0,77	2,77
Alkalien	2,71			1,77		
Kohlensäure	1,45	—	1,45	5,74	—	5,74
Wasser und organische Substanz	7,28	—	7,28	4,79	—	4,79

Da zur Glasur gleiche Theile des feinsten Schlämmproductes beider gemischt werden, so wird die Glasurmasse aus etwa 60 Th. wirklicher Thonsubstanz und 40 Th. feinstem Sand bestehen, somit etwa folgende Zusammensetzung haben:

Kieselsäure	60,61
Thonerde	13,28
Eisenoxyd	6,52
Kalk	5,88
Magnesia und Alkalien	2,87
Kohlensäure	3,97
Wasser und organische Substanz	6,86
	99,99.

Die Leichtschmelzbarkeit der Glasur ist hiernach erklärlich (vgl. 1878 229 451).

Ueber Linaloë-Holz; von J. Moeller.

Die internationale Ausstellung von Seifen und Parfümerien in Hamburg 1879 brachte an Rohstoffen fast nichts — Neues gar nicht. Nur der gütigen Vermittlung des Hrn. *Gebhardt* (Firma *Jünger und Gebhardt*) verdanke ich ein Muster des Linaloë-Holzes, dessen ätherisches Oel in neuester Zeit vielfach angewendet wird, weil das mit Hilfe desselben dargestellte Parfüm sich immer steigender Beliebtheit erfreut.

Das Holz ist aufserordentlich leicht, porös, fast schwammig, hellgelb von Farbe mit Ausnahme von quantitativ sehr untergeordneten Partien, welche dichter, härter und dunkler (rothbraun) sind. Sie kommen im Holze theils als isolirte, etwa haselnufsgrofse und kleinere, scharf abgegrenzte Complexe vor, oder sie bilden zusammenhängende, im Zickzack oder wellenförmig verlaufende, unregelmäfsige Bänder und verleihen so dem Querschnitte ein moirirtes Aussehen. Bei näherer Betrachtung erkennt man auf dem Querschnitte zahlreiche, regellos vertheilte Poren zwischen den geradläufigen, dicht gedrängten, feinen und kaum kenntlichen Markstrahlen. Jahresringe sind nicht einmal

andeutungsweise vorhanden, so wenig wie eine andere concentrische Schichtung des Holzes oder eine Zeichnung, die auf eine stellenweise Häufung irgend eines elementaren Bestandtheiles bezogen werden könnte. Die mir zur Verfügung stehende Probe des Holzes hat einen sehr angenehmen, der Qualität nach kaum bestimmbaren Duft, welchem ich aber mit Rücksicht auf die Herkunft vorläufig keinen charakteristischen Werth beilegen möchte, obwohl derselbe bis heute, nach zwei Monaten, sich ungeschwächt erhalten hat.

Das Holz ist vollkommen geschmacklos. Die wässerigen Extracte sind beinahe farblos und enthalten nicht einmal Spuren von Gerbstoff. Auch die alkoholischen Auszüge sind sehr schwach gelb gefärbt, und es gelang mir nicht in ihnen mit Sicherheit harzige Substanzen nachzuweisen.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt unzweifelhaft, *dafs nur jene vorhin beschriebenen dichten und dunkelgefärbten Partien des Holzes das ätherische Oel* enthalten, während die specifisch leichten, hellfarbigen Theile — in dem vorliegenden Muster die Hauptmasse — vollkommen inhaltslose Zellen zeigen. In jenen erweisen sich die Zellen *ohne Ausnahme* erfüllt von einer bernsteingelben bis dunkel rothbraunen homogenen Substanz. Die Zellwände sind gleichfalls tingirt, sonst aber unversehrt. Die in Rede stehende Substanz widersteht allen Lösungsmitteln für Harze, ätherische und fette Oele; nur in concentrirten Alkalien wird sie gelöst. Sie besteht wahrscheinlich aus einem Gemenge von Harz und ätherischem Oel, das beim Eintrocknen von dem protoplasmatischen Wandbelege der Zellen umschlossen und dadurch für die Lösungsmittel unzugänglich wurde. Das merkwürdigste und von allen mir bekannten Fällen von Verharzung abweichende ist, dafs durchaus nicht angegeben werden kann, wodurch gerade die verharzten Partien des Holzes diesem Schicksal anheim gefallen sind. Sie sind von den sie umgebenden Partien in keiner Weise verschieden. Es sind nicht bestimmte Zellformen, wie z. B. das Parenchym bei *Vatica laccifera* [1], welche verharzen; nicht eine auf pathologische Processe zurückzuführende Desorganisation oder eine in Folge der Senilirung auftretende rückschreitende Metamorphose, welchen z. B. der Dryobalanops-Campher seine Entstehung verdankt. Es ist auch nicht eine physiologische Verharzung, wie sie bei den Coniferen bekannt ist, und man kann sie auch nicht in Parallele stellen mit der Entstehungsart des Angelin-pedra-Harzes [2], weil die begleitenden Erscheinungen wesentlich andere sind.

Es ist möglich, dafs die Zweifel an besserem, besonders an

---

[1] Vgl. *J. Moeller: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes* in den *Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften.* Wien 1876.

[2] Vgl. *A. Vogl: Ueber den Bau des Holzes von Ferreira spectabilis* in *Pringsheim*'s *Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik*, 1873 Bd. 9 S. 277.

gröfserem Material gelöst werden können. Ich habe mich auch brieflich an die Firma *Schimmel und Comp.*, welche, wie ich erfuhr, allein in Deutschland das Rohmaterial verarbeitet, gewendet, zu meinem Bedauern aber keine Antwort erhalten. Vielleicht bietet diese Notiz Veranlassung, dafs ein mir unbekannter Consument des Holzes Proben desselben und Angaben über Abstammung, Herkunft, Destillationsverfahren u. dgl. mittheilt.

Der anatomische Bau des Holzes bietet keine besonderen Eigenthümlichkeiten. Die Gefäfse sind meist isolirt, hier und da auch zu kurzen radialen Reihen vereinigt. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,03 und 0^{mm},15, beträgt aber meist 0^{mm},1. Die wenig verdickten Wände tragen ein dichtes Netz grofser, queroval behöfter Spaltentüpfel. Die meisten sind von dünnwandigen Stopfzellen dicht erfüllt.

Die Libriformfasern sind in der Regel nur 0,5 bis 0^{mm},6 lang, 0^{mm},025 breit und wenig verdickt (0^{mm},003). Neben gestreckten, in stumpfe Spitzen endigenden kommen auch zahlreiche gekrümmte Formen mit gezackten Rändern und kurz gabelspitzigen Enden vor. Auch die Form der gefächerten Libriformfasern wird sehr häufig angetroffen, wenn sie nicht gar quantitativ überwiegt. Diese und der Mangel von Holzparenchym können als charakteristische Kennzeichen des Holzes dienen. Das Holz scheint mir nahe verwandt oder identisch mit dem *Bois de Citron de Mexique*, von welchem *Guibourt* (*Histoire naturelle des drogues simples*) sagt: „Das Holz heifst in Mexico *Lignaloe* oder *Linalué.*[3] Durch den Namen getäuscht, hat ein französischer Kaufmann eine gröfsere Menge nach Bordeaux gebracht und konnte sie zum Preise von 18 bis 20 Fr. für 1^k nicht verkaufen. Das Holz hätte doch für die Parfümerie einen gewissen Werth. Es ist innen weifs mit *sehr unregelmäfsigen, longitudinalen Adern*, die lichtbraun sind. Es ist sehr leicht, porös und riecht stark nach Citronen. Es enthält so viel ätherisches Oel, dafs man glauben würde, es sei durch Eintauchen imprägnirt; denn das Oel verdichtet sich in Tröpfchen an den Wänden des Gefäfses, in welchem das Holz eingeschlossen ist, und durchdringt vollständig die Etikette. In einem in Puebla 1832 erschienenen *„Ensayo para la materia medica mexicana“* wird das Holz beschrieben und von einer Amyris-Art abgeleitet.“ Die letztere Angabe hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. So weit mir Hölzer aus der Familie der Burseraceen bekannt sind, zeigen sie grofse Uebereinstimmung im anatomischen Baue mit diesem falschen „Aloeholz“.

---

[3] *Lignum Aloes*, Aloeholz, unter welchem Namen freilich die verschiedensten Hölzer, auch Agaven- und Palmenmark, vorkommen.

Ueber die auf einem benetzten Körper verdichtete Flüssigkeitsmenge; von A. Schleiermacher.

Zum Zwecke der Herstellung von Normalgewichten hat man bekanntlich zahlreiche Untersuchungen über das Gewicht der Volumeinheit Wasser ausgeführt. Diese Messungen haben aber trotz eines ungewöhnlichen Aufwandes von Mühe und Sorgfalt den daraus abgeleiteten Werth des Kilogrammes nur bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von $\pm 76^{mg}$ feststellen können; die Maximaldifferenz zwischen den einzelnen Bestimmungen beläuft sich sogar auf etwa 900^{mg}. Sämmtliche Bestimmungen, aus denen die Werthe des Kilogrammes sich ergeben, sind aus hydrostatischen Abwägungen genau ausgemessener Körper hergeleitet. Nun ist aber bekanntlich der Zustand einer Flüssigkeit an der Grenzfläche gegen eine feste Wand ein anderer als im Inneren. Während die Theilchen im Inneren der Flüssigkeit von allen Seiten gleich beeinflufst werden, sind die an der Berührungsfläche mit der festen Wand befindlichen Theilchen auch der Einwirkung ausgesetzt, welche von der Wand ausgeht. Ueberwiegt nun die Anziehung der festen Theilchen die zwischen den flüssigen bestehende, so wird sich längs der Oberfläche des festen Körpers eine Schicht verdichteter Flüssigkeit bilden, deren Gewicht bis jetzt unberücksichtigt gelassen wurde.

Aus den Berichten über die Herstellung des neuen englischen Urpfundes berechnet nun *A. Schleiermacher* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1879 Bd. 8 S. 52) den Werth des Verdichtungscoefficienten für Wasser in Messing zu $\beta = 0{,}00092^{g}/_{qc}$. Die einzelnen Werthe des Kilogrammes werden von dem Einflusse der Oberflächenverdichtung befreit, wenn man zu jedem derselben die ihm entsprechende Correction $\frac{o}{v}\beta$ addirt. In der folgenden Tabelle ist in der zweiten Spalte die Gestalt des hydrostatischen Körpers, in der dritten und vierten sein Volum und seine Oberfläche, in der fünften das Verhältnifs $o:v$ dieser beiden Gröfsen, in der folgenden der aus den einzelnen Bestimmungen hervorgehende Werth des Kilogrammes, und zwar als Ueberschufs über

	Gestalt	Volum	Oberfläche	$\frac{o}{v}$	Werth von 1k	Corrigirt
		cc	qc		g	g
England	Würfel	2 046	968	0,473	+0,555	+0,990
Desgleichen . . .	Kugel	1 850	729	0,394	+0,555	+0,917
Desgleichen . . .	Cylinder	1 234	648	0,526	+0,334	+0,817
Frankreich	Desgl.	11 264	2784	0,247	±0,000	+0,227
Schweden	Desgl.	1 234	648	0,526	+0,296	+0,779
Oesterreich . . .	Desgl.	387	294	0,760	—0,348	+0,350
Rufsland	Desgl.	822	486	0,592	—0,065	+0,478
Desgleichen . . .	Desgl.	402	301	0,750	+0,041	+0,729
				Mittel	+0,171	+0,661

das Kilogramm der französischen Bestimmung, welches zu 1000g angenommen ist, und in der letzten Spalte die nach dem berechneten Werthe von β corrigirten Werthe des Kilogrammes angegeben.

Der Mittelwerth aller Kilogrammbestimmungen würde somit durch die Correction wegen der Oberflächenverdichtung von 1000g,171 auf 1000g,661 steigen, der Werth von β, wenn man die einzige österreichische Bestimmung wegläſst, von + 0,00092g/qc auf + 0,00037g/qc fallen. Der mittlere Fehler der einzelnen Bestimmungen vermindert sich durch die Correction von ±318 auf ±276mg. Die groſsen Unterschiede der verschiedenen Kilogrammbestimmungen können daher nicht auf die Flüssigkeitsschichten zurückgeführt werden, welche die eingetauchten Körper auf ihrer Oberfläche verdichten.

Schleiermacher zeigt ferner, daſs die Dicke der verdichteten Schicht für Wasser und Glas keinesfalls 0mm,001 beträgt.

Bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes einer Flüssigkeit ist es gestattet, wenn man sich mit einer Genauigkeit von 0,002 Proc. begnügt, den Einfluſs der Verdichtung zu vernachlässigen, möge die Bestimmung mit dem Pyknometer oder durch hydrostatische Wägung ausgeführt werden, da die Verdichtungscoefficienten für Glas, Platin, Silber u. s. w. höchstens von der Ordnung 0,00001g/qc sind, wie die Versuche *Schleiermacher*'s zeigen.

Rundschau auf dem Gebiete der Bierbrauerei; von Victor Grieſsmayer.

(Fortsetzung des Berichtes S. 129 dieses Bandes.)

Eine moderne Brauerei in London.

Die groſse Bierbrauerei von *Woodheat und Watson* in Salfort wird soeben unter Leitung der Ingenieure *Gregory* und *Haynes* fertig gestellt. Die Anlage ist nach dem Principe der natürlichen Schwere, dem sogen. Cascadensystem, eingerichtet. Die Gefäſse sind auf ein Gebräu von 100 Tonnen berechnet. Ein Pumpen von Würzen kommt hier gar nicht vor, da die Flüssigkeit von ihrer Ankunft als Wasser bis zur Abfahrt als Bier von selber flieſst. Kohle wird nur zum Heizen der Dampfkessel verwendet, welche auch den Dampf für die gesammte übrige Heizung und Kochung liefern.

Beginnen wir den Rundgang vom Giebel der Brauerei, so finden wir hier einen Kaltwasserbehälter aus Guſseisen mit seinen Hähnen und Rohrleitungen, welcher in Verbindung steht mit einem ebenfalls guſseisernen Warmwasserbehälter, der durch eine kupferne Schlange

mittels Dampf erwärmt wird. Temperatur und Volum werden durch ein aufsen befindliches Thermometer wie bei den Dampfmaschinen und durch eine Standröhre angezeigt. Das warme Wasser steigt von hier in einen Vormaischapparat (System *Gregory*) herab, in welchen zu gleicher Zeit und nach bestimmten Verhältnissen das gebrochene Malz eintritt, nachdem es durch die Mühle und einen Rumpf mit Metallsieb gegangen ist, das unmittelbar über dem Vormaischapparat ausgespannt ist. Von hier fällt die Mischung in Form einer dicken Maische in den Maischbottig. Der übrige Gufs wird mittels schottischen Drehkreuzes (System *Gregory*) in Gestalt eines feinen und gleichmäfsigen Regens über die Schüttung verbreitet. Die Würze filtrirt durch einen Läuterboden und fliefst dann von selbst in die gufseiserne Würzepfanne. Die Hähne dieser letzten drei Gefäfse sind so angeordnet, dafs dieselben von dem nämlichen Boden aus bedient werden können. Die Würze wird in der Pfanne ebenfalls mittels einer kupfernen Schlange gekocht und der niedergeschlagene Dampf läuft durch eigene Röhren zum Kessel zurück, wodurch wieder Brennmaterial gespart wird. Indem wir weiter herabsteigen, treffen wir den gufseisernen Hopfenseiher und daneben eine Hopfenpresse (System *Gregory*). Vom Seiher gelangt die Würze auf das gufseiserne Kühlschiff und von hier durch einen vertical stehenden Kühlapparat aus Kupfer in die Gährbottige. Dieselben enthalten eine Vorrichtung, mittels deren die Hefe in die Höhe geht und sich selbstthätig absetzt, indem sie die mitgehende Flüssigkeit zurücklaufeu läfst. Zugleich bringt man einen Kühler in den Bottig (Temperator), welcher aus einer kupfernen Schlange besteht, durch die man kaltes Wasser strömen läfst, um die Temperatur zu reguliren. Zwei Hebewerke bedienen die Brauerei, das eine, um das Malz auf die Böden, das andere, um das Faszeug auf die Speicher zu schaffen. In einem eigenen Gebäude befinden sich eine horizontale Dampfmaschine und ein sehr geräumiger, in den Boden gemauerter Dampfkessel. Die Schwankhalle besitzt einen metallenen Warmwasserbehälter und ein System von Röhren und Hähnen zur Fafsreinigung mittels Dampf. Mälzerei gibt es keine. (Nach dem *Moniteur de la Brasserie*, Nr. 1061 vom 7. September 1879.)

Mittel gegen Schleimgährung.

Zur Heilung schleimiger, fadenziehender Biere wird im *Moniteur de la Brasserie*, Nr. 1063 vom 21. September 1879 Hyssop empfohlen. Der Hyssop (*ὕσσωπος*) ist ein Halbstrauch aus der Familie der Labiaten, dessen getrocknete Blüthen und Blätter verwendet werden. Es enthält ein flüchtiges Oel, ein zweifelhaftes Alkaloid und Gerbsäure. Nach einer Vorschrift des *Livre de poche du Brasseur* macht man einen Aufgufs von 2^l siedenden Wassers auf 125^g Hyssop und filtrirt diesen nach dem Erkalten durch einen Leinwandbeutel in die Tonne.

Die Bestimmung der Phosphorsäure im Biere.

Ueber diesen Gegenstand habe ich im *Bierbrauer*, 1879 Bd. 10 Nr. 13 und 18 eine Abhandlung veröffentlicht, die ich im Auszuge hier wiedergebe. Die Bestimmung der Phosphorsäure ist schwierig wegen der gleichzeitigen Anwesenheit von Eisenoxyd, Kieselsäure und organischer Substanz.

Die Titrirung mit Uransalz liefert bei Gegenwart von Eisenoxyd – und dies ist in jedem Bier — zu niedere Resultate. Die gewichtsanalytische Methode mit molybdänsaurem Ammoniak ist bedenklich wegen der Kieselsäure, welche ebenfalls damit herausfällt. Nun läfst sich zwar nach *Fresenius* diese Säure nachträglich von der Phosphorsäure trennen dadurch, dafs man den gemischten Niederschlag in Ammon löst, Salmiak hinzufügt und längere Zeit stehen läfst. Die Kieselsäure scheidet sich dann aus und man kann im Filtrate sofort mit Magnesiamischung die Phosphorsäure fällen. Wenn nun auch die Sicherheit dieser Methode aufser Zweifel wäre, oder das Eisenoxyd nicht im Titriren mit Uran hinderte, so würden beide Methoden doch nur zum Ziele führen, wenn die Phosphorsäure nur in der Form von Mineralsalzen anwesend wäre. Sollte dies aber nicht der Fall sein und ein Theil derselben als Lecithin vorhanden sein, oder mit den Peptonen in Verbindung stehen — in der That ist es ja bei der Reindarstellung von Peptonen die grofse Schwierigkeit, dieselben von ihrem Gehalte an Salzen und speciell an Phosphaten zu befreien — so würde eben dieser Theil sich der Bestimmung entziehen. Hierdurch ergibt sich die Nothwendigkeit, das Bier vorher zu veraschen, um so die Phosphorsäure in einen bestimmbaren Zustand überzuführen. Damit aber ergeben sich neue Schwierigkeiten. Bei der Einäscherung von Bierextract oder Pflanzensamen wiederholt sich im Allgemeinen, wenn auch im Kleinen, derselbe Procefs wie bei der Fabrikation des Phosphors aus Knochen oder Urin. Im letzteren Falle entsteht zunächst durch Glühen des sauren phosphorsauren Kalkes metaphosphorsaurer Kalk und durch die reducirende Wirkung der Kohle auf diesen sodann pyrophosphorsaurer Kalk, Kohlenoxyd und freier Phosphor. Wird aber Bier oder Gerste eingeäschert, so entsteht zwar aus dem Dikaliumphosphate derselben hauptsächlich Pyrophosphat; ein Theil desselben aber wird durch Einwirkung der Kohle reducirt, etwas Phosphor geht fort, es entsteht leicht Metaphosphat und auch das Pyrophosphat geht leicht in eine Modification über, die in Mineralsäuren nicht mehr löslich ist. Man kann daher weder bei Bier- noch bei Gerstenanalysen durch einfache Einäscherung — wenn auch bei niedrigster Temperatur — alle Phosphorsäure bestimmen, und was hier von der Phosphorsäure gesagt wird, gilt auch in gleicher Weise für die Schwefelsäure und das Chlor.

Nun empfiehlt *Knop* zur Verhütung dieser Uebelstände die organische

Substanz zuerst durch wiederholtes Eindunsten mit concentrirter Salpetersäure so weit als möglich zu zerstören, den Rückstand noch feucht mit kohlensaurem Natron und etwas Salpeter zu mischen, zu trocknen und dann mit solcher Vorsicht weifs zu brennen, dafs in der Masse keinerlei Entzündungen eintreten. Erst in solcher Schmelze sei dann Phosphorsäure und Schwefelsäure zu bestimmen. Dieses Verfahren wurde in seinen Grundzügen zuerst von *Weidenbusch* vorgeschlagen, später von *Mayer* durchprobirt, aber wieder aufgegeben, weil zwar die Gefahr der Verpuffung durch den Zusatz von vielem Alkali hierbei vermieden, aber die Operation eine aufserordentlich langwierige wird. Einfacher ist das Verfahren von *Strecker*, das sich in seiner Anwendung auf Bier in folgender Weise gestaltet: $0^{l},5$ wird auf die Hälfte eingedampft, dann mit 2 bis 3^{g} Barythydrat gut gemischt, in geräumiger Platinschale zur Trockne verdampft und nun bei schwacher Rothglut — womöglich in der Muffel — langsam eingeäschert. Die Asche wird ins Becherglas gebracht, mit rauchender Salpetersäure oder Königswasser übergossen und damit zur Trockne eingedampft. Dann nimmt man mit verdünnter Säure auf, erwärmt längere Zeit und filtrirt. Kieselsäure, Kohle und schwefelsaurer Baryt bleiben hierbei auf dem Filter. Nach *Keller* werden 500^{cc} Bier in einer Porzellanschale unter Zusatz von 10^{cc} concentrirter Kalilauge verascht, mit Salpetersäure aufgenommen und filtrirt. Bei dieser Methode ist es rathsam, den Schmelzrückstand mehrmals mit Säure zu befeuchten und wieder zur Trockne einzudampfen, um ja alle Kieselsäure unlöslich zu machen.

Nachdem nunmehr nach einer dieser Methoden alle Phosphorsäure in Lösung gebracht und alle Kieselsäure ausgeschieden ist, kann die eigentliche Phosphorsäurebestimmung angehen. Es empfiehlt sich hierzu:

1) Die Molybdänmethode.

2) Methode *Keller*: Das durch Salpetersäure saure Filtrat wird mit Ammon bis zum Eintritt eines Niederschlages versetzt, dieser durch etwas Essigsäure gelöst und sofort die Flüssigkeit mit essigsaurem Bleioxyd gefällt. Man wäscht den Niederschlag aus, zersetzt ihn mit Schwefelammon, kocht das Filtrat, filtrirt vom ausgeschiedenen Schwefel ab, versetzt die Flüssigkeit nun mit Magnesiamixtur und bestimmt schliefslich die Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Ammonmagnesia.

3) Methode *Otto*: Die salpetersaure Lösung wird mit Wasser verdünnt, mit viel Weinsäure und einem Ueberschufs von Ammon, ferner mit schwefelsaurer Magnesia versetzt, 24 Stunden ohne Erwärmen absetzen gelassen, filtrirt, mit verdünntem Ammon ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, mit wenig Weinsäure versetzt und nun wieder mit Ammon gefällt; der ausgewaschene Niederschlag wird dann geglüht wie bei *Keller*.

Adamkiewicz sagt in seinem Buche *Die Natur und der Nährwerth des Peptons*: Zur Bestimmung der Phosphorsäure im Pepton wurde

dasselbe mit Salpeter und Natronkalicarbonat geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, mit Salpetersäure gekocht, filtrirt, mit molybdänsaurem Ammon in gelinder Wärme gefällt, dann stehen gelassen, abfiltrirt, mit Salpetersäure haltigem Wasser ausgewaschen und in Ammon gelöst; die ammoniakalische Lösung wurde mit Magnesiumsulfat gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, mit Ammoniak haltigem Wasser ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. 6g Pepton geben 0g,135 pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0g,086 Phosphorsäure oder 1,28 Proc. Nun fand derselbe Chemiker den Aschengehalt desselben von ihm selbst dargestellten Peptons zu 1,167 Proc., d. h. der Phosphorsäuregehalt der Asche ist gröfser als die ganze Asche. Dieser scheinbare Widerspruch findet seine vollständige Erklärung dadurch, dafs bei der Veraschung von Peptonen ohne Zusatz oxydirender Alkalisalze ein Theil des Phosphors sich verflüchtigt, sowie auch Schwefelsäure und Chlor entweichen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch darauf hinweisen, wie auffallend gering der Phosphorsäuregehalt der englischen Biere ist — bei derselben Methode der Untersuchung — obwohl dieselben aus concentrirteren Würzen kommen.

In *Reischauer*: *Chemie des Bieres*, S. 250 finden sich Analysen von *Dikson*, wonach Porter 7,9 bis 20,6 Proc., Ale 6 bis 25,7 Proc. Phosphorsäure in der Asche enthielt. Wenn nun auch die angeführten Mindestgehalte weniger beweiskräftig sind, da sie vielleicht durch Zuckerzusatz zu erklären sind, so ist dies nicht der Fall bei einer Reihe von englischen Bieren, deren Analyse in neuerer Zeit *J. Steiner*, Brauereichemiker in St. Helens (Lancashire) in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1879 S. 245 mitgetheilt hat; derselbe rühmt hierbei den hohen Phosphorsäuregehalt seiner Biere. Nun enthalten diese Biere aber im Durchschnitt 20,7, höchstens 22,8 Proc. und dieses Maximum entspricht noch dazu einer Stammwürze von 18,4 Proc. Balling. Die deutschen Biere aber enthalten — nach derselben Methode bestimmt — im Durchschnitt 32 und im Maximum 34,5 Proc. Phosphorsäure im Extract. Da nun die Engländer weder geringere Gerste, noch schlechteres Malz als wir besitzen, auch nicht mit Eisenwasser brauen, so liegt der Grund der Differenz vielleicht im Brauverfahren. Bei der Infusion wird keine Maische gekocht; es wird daher das Parenchym des Malzes nicht so aufgelockert wie beim Dickmaischverfahren; die Verbindung der Eiweifsstoffe mit den Phosphaten wird nicht zerstört und es geht daher ein Theil der Phosphorsäure sammt den Eiweifsstoffen in die Treber statt in die Würze und verringert dadurch den Nährwerth des Bieres um $\frac{1}{3}$. In der That wurde neulich von *Markl* behauptet, die Treber der Infusionswürzen seien reicher an Eiweifsstoffen als die Decoctionstrebern. Ein weiterer Erklärungsgrund liegt vielleicht in der englischen Darrmethode. Das

Malz wird hier auf Steinplatten mit directer Feuerluft 5 Tage bei 62 bis 65⁰ gedarrt. Es ist möglich, dafs hierbei Phosphate unlöslich werden. Schliefslich mufs auch noch des Kochsalzes gedacht werden, welches dort häufig zum Klären der Würze zugegeben wird. Hierbei werden Proteïne und damit Phosphorsäure ausgeschieden.

Die Entwickelung der Färberei, Druckerei und Bleicherei; von Dr. A. Kielmeyer.

(Schlufs der Abhandlung S. 411 dieses Bandes.)

Nachdem es nicht gelungen war, das Colorin in die Druckerei und Färberei einzuführen, wurde der Gedanke, die Farbstoffe des Krapps in voller Reinheit und in möglichst concentrirter Form auf den Markt zu bringen, keineswegs aufgegeben; es wurden vielmehr die Versuche, ein brauchbares Krappextract [44] darzustellen, in grofser Anzahl und durch eine Reihe von Jahren fortgesetzt, doch ohne nennenswerthe praktische Erfolge zu Tage zu fördern. Um so gröfseres Aufsehen erregten i. J. 1860 *Kopp*'s Krapppräparate (vgl. 1861 160 73. 1864 172 293. 296), welche das Alizarin und Purpurin jedes für sich in einer für technische Zwecke vollkommen genügenden Reinheit vorstellten, zu den schönsten Hoffnungen für die Praxis berechtigten und insbesondere für die weitere Erkenntnifs der Eigenschaften der Krappfarbstoffe eine hervorragende Bedeutung erlangten. *Kopp* stützte sich auf die Arbeiten von *Schunck* und von *Rochleder*, welche im Krapp die Anwesenheit von Farbe gebenden Glucosiden nachgewiesen hatten, und statt dafs er die Gährung derselben zu begünstigen suchte, trachtete er dieselben in unverändertem Zustand aus dem Krapp auszuziehen, von den Holztheilen und Pectinstoffen zu trennen, dann erst zu spalten und die Farbstoffe zu isoliren. In dieser Absicht wurde der gemahlene Krapp 3mal mit Schwefligsäure haltigem Wasser kalt behandelt, vom zurückbleibenden Satz abfiltrirt, dem Filtrat 3 bis 4½ Proc. starke Salzsäure oder 2 bis 3 Proc. Schwefelsäure zugesetzt und auf 50⁰ erwärmt. Bei dieser Temperatur scheidet sich das Handelspurpurin aus, in der Hauptsache ein Gemenge von wirklichem Purpurin und von Pseudopurpurin, theoretisch wichtig geworden, weil es *Schützenberger* bei seinen Arbeiten über das Purpurin als Rohmaterial benutzte, wie das Pincoffin bei seinen Alizarinuntersuchungen. Die erhaltene Mutterlauge wird nun 2 Stunden lang gekocht, um ebenso

---

[44] Vgl. 1842 **85** 204. 1856 **140** 237. 1857 **146** 217. 1858 **147** 320. 450. 1859 **151** 287. **153** 374. 428. 431. 1860 **155** 447.

das schwerer zerlegbare Alizaringlucosid zu spalten, und es scheidet sich jetzt aus der zuckerhaltigen Flüssigkeit das grüne Alizarin aus, welches als solches zum Färben benutzt oder durch Reinigung mittels Weingeist, Holzgeist, Benzol oder leichtem Schieferöl in gelbes Alizarin für Violett übergeführt werden kann. Während jenem Handelspurpurin wenig Alizarin beigemengt ist, enthält *Kopp*'s Alizarin nach *Rosenstiehl*'s Färbeversuchen (vgl. 1875 216 449) auf 70 Th. reines Alizarin 30 Th. Purpurin. Die sonstige Reinheit der beiden getrockneten Producte kennzeichnet sich dadurch, dafs nach *Kopp*'s Angaben das grüne Alizarin die 18 bis 20fache, das Purpurin aber die 50 bis 55fache Färbekraft des Krapps besitzt.

Es ist auffallend, jedoch heute schwer zu bestimmen, dafs und warum diese Fabrikate nur eine kleine und kurze Rolle in dem Baumwolldruck spielten. Hierzu mögen verschiedene Ursachen zusammengewirkt haben, vielleicht der hohe Preis oder die mangelhafte Behandlung in den Druckereien und namentlich in den Färbereien, wie auch 10 Jahre später das künstliche Alizarin, da man es nothwendig anwenden mufste, den meisten Schwierigkeiten gerade bei der Anwendung in der Farbflotte begegnete. Zudem erhielten sie i. J. 1866, bald nach ihrem Auftreten, in dem Rochlederin, hauptsächlich aber in dem Krappextract von *Pernod* eine sehr gefährliche Concurrenz. Ersteres erhielt allerdings keine Bedeutung auf dem Farbwaarenmarkt, da *Rochleder*'s Erfindung sogleich von einer österreichischen Druckfabrik käuflich erworben, jedoch schliefslich nach vergeblichen und mit erheblichen Verlusten verbundenen Versuchen dieses gelbe, pulverförmige, aus fast reinem Alizarin bestehende Extract für echte Dampffarben verwendbar zu machen, wieder bei Seite gelegt wurde. Um so rascher und vollkommener war der Erfolg von *Pernod*'s Extract, erhalten durch Ausziehen des Krapps, der Krappblumen oder des Garancines mittels kochendem angesäuertem Wasser im Verdrängungsapparat. Das zehnprocentige teigförmige, Alizarin und Purpurin in dem ungefähren Verhältnifs von 45 zu 55 enthaltende *Pernod*'sche Krappextract[45] wurde bald von verschiedenen Fabriken, in gröfster Vollkommenheit jedoch von *Meissonnier* dargestellt und von den Druckereien in bedeutenden Mengen verarbeitet. Die Vorbereitung des Gewebes mit essigsaurer Thonerde wurde endlich aufgegeben, die unzweckmäfsige Gummiverdickung durch Stärkepaste ersetzt und das Extract, mit essigsaurem Eisen oder mit essigsaurer Thonerde und essigsaurem Natron oder besser mit essigsaurem Kalk vermengt, neben Chromgrün, Chromschwarz, Ultramarinblau, Albuminorange und Albuminchamois gedruckt, gedämpft, gewaschen und geseift. Das Verfahren eignete sich vorzüglich für einfärbige und zweifärbige Hemdenmuster, sowie für echte mehr-

[45] Vgl. 1867 **183** 304. 1868 **187** 329. 409. 1869 **191** 157. 1870 **197** 438.

färbige Weifsbodenwaare, insbesondere für den von jeher beliebten Millefleur-Artikel. Dafs das Blutalbumin und das echtfarbige Guignetgrün schon bekannt waren, trug wesentlich zu dem raschen Erfolg des neuen Krappextractes bei.

Kaum hatte man die Wirkung der Chromsäure auf die natürlichen organischen Farbstoffe beobachtet, so fing man i. J. 1832 auch schon an, das auf die eine oder andere Weise im Laboratorium reducirte chromsaure Kali, d. h. die Chromoxydsalze in Cachou- oder Holz-, namentlich in Blauholzfarben zu geben, oder man benutzte sie als Beize für die Färberei des Wollschwarz (vgl. 1853 153 213. 1878 229 288), sowie für verschiedentlich ausgefärbte Modetöne auf Baumwolle oder endlich für sich allein als gefärbten Mordant, welcher als Mattgrün in irgend einem Durchzugsbad auf den Kattunen befestigt wurde. Um diesem Grün einen lebhafteren Ton zu verleihen, wurde es mitunter in Form von arsenigsaurem Chromoxyd auf dem Gewebe niedergeschlagen; doch war seine Bedeutung für die Druckerei immer eine sehr untergeordnete (vgl. 1848 107 129. 1849 112 125). Mit *Guignet*'s Erfindung (1858) des teigförmigen, giftfreien, seif- und lichtechten Chromgrüns [46] jedoch ist das Chromoxydhydrat einer der wichtigsten Farbstoffe für den Baumwoll- insbesondere den Krappdampfartikel geworden. Wenn es auch jetzt gerade für einfärbige Muster weniger beliebt ist, so wird es um so mehr als Nebenfarbe, sowie als Mischfarbe mit Ultramarinblau und Rufsgrau für imitirtes Solidblau oder mit Albuminchamois, d. h. mit Ocker, für beliebig nüancirtes Albuminolive verwendet.

Die i. J. 1868 ungemein in die Höhe geschraubten Krapp- und Garancinepreise mögen zum Theil durch grofse Einkäufe amerikanischer Druckereien hervorgerufen worden sein; noch mehr dürften sie von dem augenblicklichen Bedarf der seit dem J. 1867 in gröfserem Mafsstabe schnell sich entwickelnden Fabrikation des Krappextractes beeinflufst worden sein. So veranlafste indirect das Krappextract die Einführung der längst vorbereiteten, jedoch bisher nur in untergeordneter Weise zur Anwendung gekommenen Fabrikation der Chromfarben für dunkelbodige Kattune. Diese bestehen aus sauren oder alkalischen Cachoufarben für sich allein, oder werden dieselben mit Sumach, Kreuzbeeren-, Blauholz- und Rothholzextract sowie mit Thonerde- oder Eisenmordant gemischt. Für Schwarz wird Blauholzextract mit Stärke verdickt und mit holzsaurer Thonerde vermengt. Nach dem Druck wird gedämpft und hernach langsam durch eine 70° warme Chromkalilösung oder durch ein kaltes Chrombad und einen mit frei ausströmendem Dampf geheizten Holzkasten genommen, um so neben Schwarz eine Reihe brauner, grauer und cachoufarbiger Töne zu erhalten, welche

---

[46] Vgl. 1859 **151** 391. **152** 191. 1864 **172** 315. 1865 **176** 386. 1866 **182** 255. 1874 **211** 386. 1878 **228** 95.

sich durch besondere Sattheit und Wärme auszeichnen und deren Echtheit wenigstens hinter den Holz-Garancinefarben jener Zeit nicht zurücksteht. Das Weifs bietet, wenn der Chromirungsapparat nicht ganz vortheilhaft eingerichtet ist, ziemliche Schwierigkeiten Für Roth druckte man neben diesen Farben anfänglich ein Limaroth, später Alizarinroth, für Violett das schon besprochene Anilinviolett mit arsenigsaurer Thonerde und für Gelb ein Kreuzbeerengelb, durch überschüssiges gefälltes Zinnoxydulhydrat gegen die dem Gelb schädliche Wirkung des Chromkalibades geschützt. Die Chromfarben waren bei ihrer Einführung ein willkommenes Aushilfsmittel in der Zeit der Garancinenoth, und die wenige dunkle sogenannte Krappwaare, welche der Baumwolle für die Wintersaison übrig gelassen worden ist, wird immer noch auf diesem Wege, unter Umgehung der Garancinefärberei, hergestellt.

Auch dem *Pernod*'schen Extract war nur eine kurze Zeit vergönnt, um sich in die Fabrikation einzuleben. Die ersten Druckversuche fielen ins J. 1867. Im darauffolgenden Jahr entdeckten *Gräbe* und *Liebermann* (1869 191 342) mit Hilfe von *Baeyer*'s Zinkreaction die Zusammensetzung und Darstellung des künstlichen Alizarins, und i. J. 1870 hatte nach einer Reihe rasch auf einander folgender Verbesserungen in der Bereitungsweise schon der technische Betrieb der Alizarinfabrikation in Deutschland begonnen. Wenn man zurückblickt, wie lange andere Erfindungen gebraucht haben, um ihren Bestand in der Industrie zu sichern, so staunt man über die ungemein schnelle Aufnahme, welche das künstliche Alizarin mit seinem ersten Erscheinen aller Orten gefunden hat. Der Krieg hatte die Bezugsquellen des Krappextractes verstopft und letzteres hatte als Vorläufer dem Alizarin den Weg in die Druckfabriken geebnet. Man hatte in die Druckvorschriften einfach die 10procentige Alizarinpaste an Stelle des Extractes zu setzen und der Uebergang von einem zum anderen war gemacht. Nur Diejenigen, welche im Extractroth einen Theil der Schwefelsäure der essigsauren Thonerde mit essigsaurem Natron abgestumpft hatten, waren beim Alizarin genöthigt, die Vorschrift mit essigsaurem Kalk anzunehmen. Ich erwähne diese kleine Abänderung aus dem Grund, weil sie eine neue Bestätigung von *Hausmann*'s alter Theorie enthält, dafs ein seifenechtes Krapp- oder Alizarinroth den Zusatz von Kreide oder sonst einem Kalksalz zur Flotte oder zur Druckfarbe verlangt, welche Ansicht neuerdings durch *Rosenstiehl*'s Untersuchungen (1874 214 486. 1875 216 447) als vollkommen richtig nachgewiesen wurde. Jenes Extractdampfroth mit essigsaurem Natron war ganz brauchbar, weil das Purpurin haltige Extract den Kalkzusatz nicht so dringend verlangt, als das Flavo- und Anthrapurpurin haltige oder das ganz von Purpurin freie Alizarin.

In der ersten Zeit wurde von den chemischen Fabriken nur eine Sorte Alizarin geliefert; erst seit ungefähr 5 Jahren, nachdem der Gang

der Alizarinfabrikation [47] in seinen Einzelheiten studirt worden ist, unterscheidet man streng zwischen Alizarin für Rosa und Violett, sowie zwischen Alizarin für Roth mit mehr oder weniger Gelbstich für den Druck und zum Färben. Ersteres besteht aus fast reinem Alizarin, letztere Sorten aus einem wechselnden Gemenge von Alizarin, Flavo- und Anthrapurpurin (vgl. 1876 222 275. 1879 233 264). Die Rosa, welche heute auf mit Sulfoleïnsäure vorbereiteter Baumwolle gedruckt, gedämpft und geseift werden, sind bei weitem einfacher und viel schöner fabricirt als das alte, in Krapp oder Krappblumen gefärbte, umständlich mit Säure und Seife behandelte Krapprosa.

Das Alizarinviolett wird in seltenen Fällen gedruckt. Wie schon oben erwähnt, hat das Publikum den Geschmack für Violett verloren; fürs zweite hat das neue Violett nach der gewöhnlichen Vorschrift nicht genug Leben, es ist zu blau und zu rauh. Bekanntlich wurde für den alten Violettdruck das holzsaure Eisen, vor dem Verdicken mit lichtgebrannter Stärke, mit weifsem Arsenik abgekocht. Ich habe über dieses Verfahren (1873 208 439) berichtet und als Zweck der Abkochung angegeben, dafs die im holzsauren Eisen aufgelöste arsenige Säure die Oxydation des Mordant auf dem Gewebe zu regeln und von der Ueberschreitung über einen bestimmten Punkt zurückzuhalten habe. Dem entsprechend habe ich die Vorschrift für Dampfalizarinviolett dahin abgeändert, dafs ein Theil des holzsauren Eisens durch solches ersetzt wird, welches zuvor mit Arsenik abgekocht worden ist. [48] Das nach der unten angegebenen Vorschrift auf nicht geölten Stoff gedruckte, vor dem Dämpfen regelmäfsig oxydirte Violett hat nach dem Waschen und zweimaligen Seifen einen angenehmen, freundlichen Lilaton mit schwach röthlicher Nüancirung, welche von dem Verhältnifs zwischen abgekochtem und gewöhnlichem holzsaurem Eisen abhängig ist und durch Vermehrung des ersteren und entsprechende Verminderung des letzteren bis zu einer röthlichen Modefarbe getrieben werden kann. Ich finde in diesem Verhalten sowohl eine Bestätigung meiner damals ausgesprochenen Ansicht, als eine Rechtfertigung des alten Verfahrens für den Liladruck.

Im J. 1876 hat *Strobel* (1876 220 351) durch Einwirkung von Salpetrigsäuredämpfen auf fertig gefärbtes oder gedämpftes Krapproth

[47] Vgl. 1869 **192** 513. **193** 140. 321. 1870 **195** 77 356. **196** 359. 585. **197** 285. 547. **198** 358. 1871 **200** 505. 1872 **203** 155. 1873 **209** 236. 238. 1874 **211** 314. 382. **212** 444. **213** 262. 1875 **215** 161. **217** 238. 1878 **227** 302. **228** 192. 1879 **231** 384.

[48] 1k,120 Alizarin Nr. I 22procentig, 770g essigsaurer Kalk von 1,0901 sp. G., 340g holzsaures Eisen von 1,074 sp. G. und 112g abgekochtes holzsaures Eisen von 1,1152 sp. G. werden in 16k Verdickung eingerührt. (2k,5 Stärke, 4l Traganthschleim zu 75g im Liter, 1l Essigsäure von 1,0506 sp. G., 12l Wasser und 0l,5 Baumöl.) Für die abgekochte Eisenlösung werden 4l holzsaures Eisen und 0l,25 Essigsäure, beide von angegebener Dichte, mit 0l,25 Wasser und 250g Arsenik abgekocht und auf 2l Flüssigkeit eingedämpft.

ein Orange auf Baumwolle erhalten, welches durch Seifen nicht wieder in das ursprüngliche Roth zurückgeführt werden konnte (vgl. 1876 222 96. 472. 1877 224 643. 1878 227 214). Die interessante Reaction wurde sofort von den Alizarinfabriken zur directen Darstellung von Alizarinorange benutzt. Leider ist die Verwendung dieses Farbstoffes durch den Uebelstand sehr beschränkt, dafs er sich, mit essigsaurer oder salpetersaurer Thonerde und mit essigsaurem Kalk vermengt, in der Druckfarbe selbst sehr schnell verändert. Die ursprünglich gelbe Druckfarbe nimmt in kürzester Zeit eine rothe Farbe an und gibt alsdann nach dem Dämpfen und Seifen ein mattes Ledergelb statt eines lebhaften Orange. Und doch hätte die neue Farbe vor dem Chromorange für den Druck und die weitere Behandlung bedeutende Vorzüge voraus. Ich habe deshalb versucht, das Alizarinorange in der Druckfarbe durch Zusatz von unterschwefligsaurem statt essigsaurem Kalk vor der raschen Zerlegung zu schützen, und gefunden, dafs ein so zusammengesetztes Orange sich einen Tag lang gebrauchen läfst, wenn man es einmal unter Tags mit frisch bereiteter Farbe vermengt. Man bringt es damit wenigstens so weit, dafs alle Stücke von einem Tag ein gleiches und lebhaftes Orange zeigen, und dafs man nur den kleinen Rest vom vorhergehenden Tag wegzuwerfen braucht. Vielleicht dürfte die Anwendung von *Kopp*'s unterschwefligsaurer Thonerde (1856 141 63) neben unterschwefligsaurem Kalk noch bessere Resultate versprechen.

Die beiden anderen Alizarinderivate, das Alizarinblau (1878 229 546. 230 433. 1879 233 337), sowie das Anthracenviolett (1879 233 340) haben bis jetzt keine besonderen praktischen Erfolge weder für die Druckerei, noch für die Färberei aufzuweisen. Für das erste insbesondere ist nachgewiesen, dafs es gegen die Einwirkung des Lichtes sehr empfindlich ist; doch ist die Hoffnung nicht aufzugeben, dafs es gelingen wird, ein lichtechteres Product in den Handel zu bringen. Einstweilen hat seine Anwendung mit dem Ferrocyankalium als Mordant einen ganz neuen Gedanken in die Druckfabriken gebracht, welcher interessant genug ist, um besonders hervorgehoben zu werden.

Gegen das Ende der 60er Jahre wurden nach *Mercer*'s altem Verfahren in einigen Fabriken die in Krapp gefärbten Rosa vor dem Seifen, Rosiren und Aviviren mit Seifenlösung oder mit einer heifsen, aus 700g Seife, 500g Kolophonium und 20l Wasser bestehenden Flüssigkeit geklotzt, getrocknet und gedämpft, um dem gefärbten Roth und Rosa eine gewisse Menge Fettsäure einzuverleiben und so dasselbe dem Türkischroth näher zu bringen. Die Farben erhielten dadurch wirklich mehr Kraft und Leben, aber das Weifs wurde durch die heifse Klotzflüssigkeit nicht unerheblich verunreinigt. Als man dann anfing, das Alizarin nicht blos für Dampffarben, sondern auch zum Färben zu benutzen und die Farben wenig befriedigend und trüb aus dem Farbkessel

herauskamen, so wurde dieses Mal die weifse Waare, vor dem Bedrucken oder Mordanciren, mit Seifenlösung geklotzt, um so neben lebhaftem Roth ein besseres Weifs zu erreichen. Statt Seife allein wurde auch die Oelbeize für Anilinfarben angewendet, eine Emulsion von 700g Marseiller Seife, 800g Tournantöl, 140g Oleïnsäure (Abfall von der Stearinsäure-Fabrikation), 80g Terpentinöl und 30l Wasser. *Rich. Forster* in Augsburg (1876 219 539) kam sodann i. J. 1873 auf den Gedanken, die Fettsäure gleichzeitig mit dem Alizarin ins Farbbad zu bringen, indem er das Alizarin in Seife gelöst der Farbflotte zusetzte und mit Schwefelsäure neutralisirte. Das sich abscheidende Gemenge von Alizarin und Fettsäure färbte den Mordant sehr leicht und sehr schön an. *Forster*'s Färberei wurde im Grofsen angewendet und lieferte gute Resultate. Doch wurden alle diese Verfahren i. J. 1875 durch die ebenfalls von den Anilinfarben her bekannte Sulfoleïnsäure verdrängt, deren Natronsalz *H. Köchlin* in Wesserling zuerst für die Färberei und Druckerei des Alizarins benutzte. In neuester Zeit wurde dem sulforicinölsauren Natron oder einem Gemenge desselben mit sulfoleïnsaurem Salz der Vorzug gegeben (vgl. 1878 229 544. 1879 233 264). Das sogenannte Präpariröl ist nunmehr ein sehr wichtiger, unentbehrlicher und in grofsen Mengen, in ganzen Wagenladungen, verbrauchter Artikel für die Druckereien geworden, welcher erst ein sicheres und von den schönsten Erfolgen begleitetes Arbeiten mit dem künstlichen Alizarin ermöglichte. Es wird in die schwachsaure Farbflotte gegeben, um ein reines Weifs und ein lebhaftes Roth neben dem Anilinschwarz, welches jetzt ganz an die Stelle des alten Echtschwarz getreten ist, zu erhalten; es dient ebenso zum Klotzen der in Alizarin gefärbten Stücke vor dem Seifen, sowie zum Vorbereiten der weifsen Waare für Dampfroth und Dampfrosa und ist seine Anwendung in allen Fällen von der überraschendsten Wirkung auf das mit dem Türkischroth concurrirenden Roth und Rosa begleitet, welchen es ein in der Färberei bisher nicht gekanntes Leben und Feuer ertheilt.

So hat denn das Alizarin in kurzer Zeit die Hoffnungen, welche sein Erscheinen in den Kreisen der Färberei und Druckerei erweckte, mehr als erfüllt. Es hat nicht blos die Fabrikation vereinfacht, neue Druckartikel geschaffen und die alten mit ungeahnter Pracht vollendet, sondern es hat auch der gesammten Färberei-Industrie eine solidere Richtung gegeben — ein Verdienst, welches nach den groben Fehlern und Verirrungen aus der Zeit vor dem Alizarin nicht hoch genug angeschlagen werden kann. Ob es auch den in allen Ländern bemerkbaren Niedergang der Kattundruckerei aufzuhalten im Stande ist, wage ich nicht zu entscheiden. Für die nächste Zeit jedenfalls scheint die Glattfärberei der Wolle und der Halbwolle, sowie die Buntweberei in den Vordergrund treten zu wollen, und es ist jezt Sache dieser Industrien, den reichen Schatz von Erfahrungen und Vorschriften, welchen die gesammte

Druckerei nach ihrer halb wissenschaftlichen, halb empirischen Methode gesammelt hat, für ihre Zwecke richtig zu verwerthen. Der nicht mehr wegzuläugnende Niedergang des Baumwolldruckes hat schon mit der Zeit des amerikanischen Krieges seinen Anfang genommen, als die rohe Baumwolle der wildesten Speculation anheimfiel und jedes andere Interesse hinter dem rein kaufmännischen auch für die Zukunft zurücktreten mufste. Die Ursachen liegen also nicht blos auf dem technischen, sondern mehr noch auf dem mercantilen Gebiet, dessen Mängel und Schäden aufzudecken ich mich heute am wenigsten berufen fühle, da ich meine Arbeit nicht mit einem unfreundlichen Bilde schliefsen möchte. Denn sie soll einem freudigen Ereignifs, dem 50jährigen Jubiläum des Stuttgarter Polytechnikums, gewidmet sein.

Angeregt durch das Motto, welches Dr. *E. Dingler* unter sein freundliches Bild gesetzt hat (vgl. 1874 Bd. 214), war es mir längst ein Bedürfnifs geworden, auf dem Feld meiner Thätigkeit den Zusammenhang der Theorie und Praxis, wo er sich nachweisen läfst, bis in die alten Zeiten zurück zu verfolgen, und ich hielt diese Studie für geeignet, um sie dem Polytechnikum zu seinem Ehrentage als Zeichen der Dankbarkeit und Anhänglichkeit eines früheren Schülers zu übersenden und mit ihr, zugleich im Namen des Polytechnischen Journals, Professoren und Studirende der technischen Hochschule aufs Herzlichste am 26. October zu begrüfsen.

Böhmisch-Leipa, im September 1879.

Darstellung des Resorcins und der Resorcinfarbstoffe; von Bindschedler in Basel.

Um Resorcin zu bereiten, läfst man nach *Bindschedler* (*Moniteur scientifique*, 1878 S. 1170) in einen mit Rührvorrichtung versehenen gufseisernen Apparat mit Rückflufskühler 90^k rauchende Schwefelsäure und 24^k reines Benzol durch ein Bleirohr langsam und unter Umrühren einlaufen. Das Gemenge wird heifs und verwandelt sich in Zeit von 2 oder 3 Stunden in Benzolmonosulfosäure. Der Apparat wird nun mit einer Kühlschlange in Verbindung gesetzt und auf 130^0 gebracht, um die Mono- in die Bisulfosäure überzuführen. In Gesellschaft mit dem Wasser geht etwas unverändertes Benzol mit über. Nachdem 20 Minuten lang diese Temperatur eingehalten worden, läfst man abkühlen, wirft den Inhalt des Apparates in 2^{cbm} kaltes Wasser, erhitzt zum Kochen, neutralisirt mit Kalkmilch, filtrirt vom schwefelsauren Kalk ab, versetzt die ablaufende Lösung des benzoldisulfosauren Calciums mit Sodalösung, filtrirt wieder vom kohlensauren Calcium ab und dampft das Filtrat zur Trockne ein. Von der erhaltenen trockenen Masse werden 60^k in einem gufseisernen Kochkessel in die concentrirte Lösung von 150^k kaustischem Natron eingetragen und auf 120^0 unter stetigem Umrühren erhitzt, bis die Masse nach 8 oder 9 Stunden ganz fest geworden ist, worauf sie nach dem Erkalten in 500^l kochendem Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure aufgelöst wird. Um die schweflige Säure zu verjagen, läfst man die Lösung eine Zeit lang kochen, versetzt sie mit einem schwachen Ueberschufs von Säure, filtrirt nach dem Erkalten von dem

geringen theerartigen Niederschlag ab und füllt die klare Flüssigkeit in einen aus Kupfercylindern von je 250^l Inhalt zusammengesetzten und mit Rührern versehenen Extractionsapparat, um wie beim Extrahiren von Fett (S. 128 d. Bd.) mittels Aether das Resorcin auszuziehen.

Das Resorcin, welches auf diese Weise erhalten wird, ist eine farblose Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten zu einem Krystallbrei gesteht. Um es vollständig von Aether und Wasser zu befreien, wird es in emaillirten Geschirren auf 100^0 erwärmt; der erhaltene Rückstand bildet das Resorcin des Handels mit 92 bis 94 Proc. reinem Resorcin, etwas Phenol und ungefähr 5 Proc. theeriger Substanz.

Aus ihm wird das Fluoresceïn dargestellt, indem 100 Th. Resorcin mit 75 Th. Phtalsäureanhydrid 1 Stunde zusammen auf 100^0 erhitzt werden. Die geschmolzene Masse, welche nach dem Erkalten fein gepulvert wird, braucht nicht gereinigt zu werden.

Für die Bereitung von wasserlöslichem Eosin mit Gelbstich gibt man langsam und unter fortwährendem Umrühren zu 1^k pulverförmigem Fluoresceïn in 10^l Alkohol 1^k,1 Brom. Das Fluoresceïn geht in Lösung als Zweifachbromfluoresceïn. Dann wird nochmals 1^k,1 Brom vorsichtig zugegossen, wobei jeder zugefügte Tropfen eine Fällung von Vierfachbromfluoresceïn hervorruft. Der krystallinische Niederschlag wird gesammelt, zuerst mit Alkohol, zuletzt mit Wasser ausgewaschen, in heifsem Wasser vertheilt und durch genaue Neutralisation mit Natronhydrat in die lösliche Natriumverbindung des Vierfachbromfluoresceïns, d. h. in Eosin übergeführt. Die Lösung wird zur Trockene verdampft und der Rückstand als krystallinisches Pulver in den Handel gebracht.

Die Natriumverbindung des Vierfachjodfluoresceïns oder das wasserlösliche Eosin mit Blaustich wird erhalten durch Auflösen des Fluoresceïns in alkalischem Wasser, Versetzen dieser Lösung mit einer alkalischen Jodlösung, Ausfällen des entstandenen Vierfachjodfluoresceïns durch eine Säure, Auflösen des hierdurch erhaltenen Niederschlages in verdünnter Natronlauge und schliefsliches Eindampfen dieser Lösung zur Trockne. Eine wässerige Lösung dieses Eosins zeigt nicht die geringste Spur einer Fluorescenzerscheinung.

Wasserlösliches Safrosin ist die Natriumverbindung des Nitroproductes des bromirten Fluoresceïns. Zu seiner Darstellung werden 9^k vierfach bromirtes Fluoresceïn und 8^k Natronsalpeter in alkalischem Wasser gelöst, zum Kochen erhitzt und mit 15^k Schwefelsäure von 1,834 sp. G. versetzt. Es bildet sich ein flockiger Niederschlag, dessen anfänglich dunklere Farbe allmälig in eine hellere, dem Schwefelmangan ähnliche übergeht, und welcher nach dem Filtriren und Auswaschen in schwacher kaustischer Sodalösung aufgelöst wird, um die trockene Natriumverbindung durch Eindämpfen dieser Lösung zu erhalten. Das Safrosin färbt auf Wolle ein viel stärkeres und bläulicheres Roth als das gelbliche Eosin; in Verbindung mit dem Martius'schen Dinitronaphtol läfst es sich für Ponceauroth an Stelle des Cochenilleroths verwenden.

Das weingeistlösliche Eosin liefert wärmere und echtere Töne als das wasserlösliche und ist entweder methylirtes oder äthylirtes Tetrabromfluoresceïn, von welchen das erstere gelbere Nüancen als das letztere färbt. Man erhält es, indem 5^k Tetrabromfluoresceïn mit 10^l Methylalkohol und 9^k Schwefelsäure von 1,834 sp. G. durch 4 Stunden im Wasserbad erwärmt, dann in viel Wasser gegossen werden. Nach dem Filtriren wird der ausgewaschene Niederschlag in die Kaliumverbindung des vierfach bromirten Methylfluoresceïns übergeführt, welche getrocknet sich leicht in einer Mischung von gleichen Theilen Alkohol und Wasser und zwar mit schöner Fluorescenzerscheinung auflöst. *Kl.*

Ueber die Ausnutzung der Nahrungsmittel.

Bekanntlich hat die Ernährung zwei verschiedene Aufgaben und zwar 1) Aufbau und Erhaltung des Körpers, des Organs, und 2) Zufuhr und Verwendbarmachung von Spannkräften zur Erhaltung der Kraftleistungen des Gesammtkörpers und seiner Organe, d. h. Erzeugung von Wärme, Elektricität, mechanische Arbeit. Die erste Aufgabe haben vorwiegend die Eiweifsstoffe zu erfüllen, an der Krafterzeugung betheiligen sich dagegen alle organischen Stoffe, je nach der Summe der in ihnen enthaltenen, bei der Stoffumwandlung im Organismus frei werdenden Spannkräfte. Die Stickstoff freien Stoffe, welche nur in untergeordneter Weise am Organaufbau theilnehmen, dafür aber die gröfste Summe von verwendbaren Spannkräften besitzen, betheiligen sich somit vorwiegend an der Erzeugung von lebendigen Kräften, als deren Hauptvertreter die thierische Wärme anzusehen ist.

Nach *J. Ranke* verbraucht ein bisher wohl genährter, kräftiger Mensch bei vollkommener Nahrungsenthaltung in 24 Stunden, entsprechend den Ausgaben von 8g,024 Stickstoff und 3g,65 Kohlenstoff in den flüssigen Ausscheidungen und 180g,85 Kohlenstoff in der Respiration, 50g,7 Eiweifs und 198g,1 Fett. Bei völlig Stickstoff freier Kost, bestehend aus 150g Fett, 300g Stärke und 100g Zucker mit zusammen 254g,68 Kohlenstoff wurden in den flüssigen Ausscheidungen 8g,16 Stickstoff und 3g,61 Kohlenstoff, in den festen 18g,79 und in der Respiration 200g,50 Kohlenstoff ausgeschieden, so dafs der Körper 51g,8 Eiweifs verloren, dagegen 81g,5 Fett angesetzt hatte. Bei reiner Fleischkost wird umgekehrt Stickstoff im Körper zurückgehalten und dafür der Fettgehalt des Körpers verringert. Dagegen wird vollkommenes Gleichgewicht zwischen Ausgaben und Einnahmen des Körpers eines kräftigen Mannes bei Muskelruhe hergestellt durch:

Albumin (mit 15g,5 Stickstoff)	100g
Fett	100
Stärkemehl und Zucker	240
Salze	25
Wasser, getrunken und in fester Nahrung .	2535
zusammen	3000g,

entsprechend 250g Fleisch, 400g Brod, 70g Stärke, 100g Fett, 10g Kochsalz und 2100g Wasser. Der Mensch gebraucht bei gemischter Kost somit 49g Eiweifs und 43g Fett mehr als der gleiche hungernde Mensch ohne Verdauungsarbeit. Bei starker Muskelarbeit gebraucht der Mensch nur sehr wenig mehr Eiweifs, aber wesentlich gröfsere Mengen Fett oder Kohlehydrate als in Ruhezustand (vgl. 1878 **230** 514). Dieser für die Verdauungsarbeit erforderliche Mehrverbrauch von Eiweifs und Fett ist bei der Beurtheilung des Nahrungswerthes wohl zu beachten. Je mehr Spannkräfte ein bestimmtes Gewicht Nahrung in den Organismus einführt, *welche in dem Organismus frei und verwendbar werden*, desto gröfser ist der Ernährungswerth dieser Nahrung. (Vgl. *J. Ranke: Die Ernährung des Menschen*, S. 292.)

Zur Feststellung des Nährwerthes eines Nahrungsmittels genügt es daher nicht, den Gehalt desselben an Stickstoff und Kohlenstoff, die darin enthaltene Menge Eiweifs, Fett, Kohlehydrate zu kennen; man mufs wissen, welche Menge von jedem der Nahrungsstoffe für sich oder aus einem Nahrungsmittel unter verschiedenen Verhältnissen aus dem Darmkanal in die Säfte aufgenommen wird. Die chemische Analyse der Nahrungsmittel führt daher für sich allein nicht zum Ziele, sondern nur in Verbindung mit dem physiologischen Experiment am thierischen Organismus. Nach den umfassenden Versuchen von *M. Rubner* (*Zeitschrift für Biologie*, 1879 S. 115 bis 202) zeigt nachstehende Tabelle die Ausnutzung der in den Speisen eingeführten Trockensubstanz auf einen Tag berechnet, geordnet nach dem durch den Koth stattfindenden procentigen Verlust (die verschiedenen Versuchspersonen sind mit a bis g bezeichnet):

Speise	Trockensubstanz in der Speise	Koth frisch	Koth trocken	Verlust an Trockensubstanz durch den Koth	Hauptnahrungsmittel frisch	Als Nahrung nöthig für 18,3g Stickstoff (118g Eiweifs)	Als Nahrung nöthig für 328g Kohlenstoff
	g	g	g	Proc.	g	g	g
Weifsbrot (b)	779	109	28.9	3,7	1237	1738	1171
Reis	660	195	27.2	4.1	638	1374	843
Maccaroni (a)	626	98	27.0	4.3	695	1168	940
Fleisch (a)	367	64	17.2	4,7	1435	538	2620
Spätzel	743	—	36.3	4,9	880	1282	1070
Eier	247	64	13.0	5.2	948	905	2231
Weifsbrot (a)	454	95	23.5	5.2	689	1634	1117
Gemischt	615	131	34.0	5,5	(Nach *Pettenkofer* und *Voit*)		
Fleisch (b)	307	53	17.2	5.6	1172	538	2620
Maccaroni (b)	664	219	38.1	5.7	695	563	865
Milch mit Käse (e)	420	98	25.3	6,0	2291 Milch, 200 Käse	—	—
Mais	738	198	49.3	6,7	750	1238	845
Fettversuch (e)	615	161	41.3	6,7	—	—	—
Milch mit Käse (f)	400	88	27,4	6,8	2050 M, 218 K	—	—
Milch (a)	315	96	24,8	7,8	2438	2905	4652
Milch (b)	265	—	22.3	8.4	2050	2905	4652
Fettversuch (a)	545	299	46.5	8.5	—	—	—
Fettversuch (b)	611	375	56,0	9,2	—	—	—
Kartoffel	819	635	93,8	9,4	3078	4918	2803
Milch (d)	530	241	50,0	9,4	4100	2905	4652
Fettversuch (d)	786	300	82,0	9,4	—	—	—
Milch (c)	397	174	40,6	10.2	3075	2905	4652
Milch mit Käse (g)	605	274	66,8	11,3	2209 M, 517 K	—	—
Wirsing	494	1670	73,8	14,9	3831	5326	7288
Schwarzbrot	773	815	115,8	15,0	1360	1872	1317
Gelbe Rüben	412	1092	85,0	20,7	5133	7288	5559

Die Menge des trocknen Kothes schwankte somit von 13 bis 116g, der procentige Verlust von 3,7 bis 20,7; der Genufs von Fleisch und Eiern gibt kleine Mengen frischen Kothes mit geringem Wassergehalt, Schwarzbrot, Kartoffeln, Wirsing, gelbe Rüben dagegen kolossale Mengen mit hohem Wassergehalt. Offenbar wird durch diese Nahrungsmittel der Darm sehr überbürdet.

Zur richtigen Beurtheilung der Ausnutzung der einzelnen Nahrungsmittel ist auch zu berücksichtigen, wie viel davon zur Herstellung einer Nahrung erforderlich ist, um den nöthigen Stickstoff und Kohlenstoff zuzuführen; der Tabelle sind auch diese Zahlen beigefügt. Beim Genufs dieser Mengen würden sich aber folgende Kothmengen ergeben:

Kost	Koth berechnet	Koth aschefrei berechnet	Kost	Koth berechnet	Koth aschefrei berechnet
Fleisch	31	26	Reis	58	50
Eier	30	26	Mais	61	51
Maccaroni (b)	33	27	Gelbe Rüben	121	101
Brot (weifs)	41	36	Wirsing	140	113
Maccaroni (a)	45	37	Kartoffel	150	133
Milch	57	42	Schwarzbrot	160	146

Die Unterschiede sind danach sehr bedeutend, wenn obige Nahrungsmittel eine Nahrung darstellen sollen. Fleisch, Eier und Weifsbrot verhalten sich

am günstigsten, mit dem Mais schliefst aber die Gruppe der besseren Verwerthung ab. Der Aschengehalt des trocknen Kothes wechselt zwischen 6,6 bis über 30 Proc.

Das Fett wird im Allgemeinen bis auf geringe Rückstände im Darm resorbirt. Gröfsere Mengen von Fett scheinen die Verwerthung der Kohlehydrate etwas zu beeinträchtigen. Die Ausnutzung dieser ist aber von grofser Bedeutung, da dieselben in der Nahrung der Mehrzahl der Menschen den gröfsten Theil der Trockensubstanz darstellen. Derselbe stellte sich folgendermafsen:

Kost	Kohlehydrate in der Kost	Kohlehydrate im Koth	Proc. Verlust
Weifsbrot (b)	670	5	0,8
Reis	493	4	0,9
Maccaroni	462	6	1,2
Weifsbrot (a)	391	6	1,4
Spätzel	558	9	1,6
Fettversuch (a)	259	4	1,6
Stickstoff freie Kost . .	674	11	1,7
Maccaroni mit Kleber . .	418	10	2,3
Mais	563	18	3,2
Fettversuch (b)	226	14	6,2
Fettversuch (c)	221	14	6,2
Fettversuch (d)	234	16	6,8
Kartoffel	718	55	7,6
Schwarzbrot	659	72	10,9
Wirsing	247	38	15,4
Gelbe Rüben	282	50	18,2

Der menschliche Darm vermag also bedeutende Mengen von Kohlehydraten, welche gröfstentheils als Stärkemehl aufgenommen werden, zu verwerthen, und stellt sich ihre Ausnutzung meist günstiger als die des Fettes, auch wenn man annimmt, dafs 100g Fett 175g Kohlehydrate in Beziehung der Aufhebung der Fettabgabe vom Körper äquivalent ist. Die schlechte Ausnutzung der letzten Kohlehydrate kann dadurch bedingt sein, dafs ein gröfserer Theil derselben aus Cellulose besteht, oder in derberen Cellulosehüllen eingeschlossen ist, aber auch durch den Eintritt einer sauren Gährung, wie bei Roggenbrod und Kartoffeln. Trotz der meist guten Ausnutzung der Kohlehydrate ist es doch nicht gerathen, sie in zu grofser Menge aufzunehmen, da durch sie das Volum der Kost ein zu bedeutendes wird. Die Ausnutzung des Stickstoffes oder des Eiweifses der Nahrungsmittel stellte sich, wie folgt:

Kost	Stickstoff in der Kost	Stickstoff im Koth	Verlust im Koth Proc.
Fleisch (b)	48,8	1,2	2,5
Fleisch (a)	40,0	1,1	2,7
Eier	22,8	0,6	2,6
Milch und Käse . . .	23,4	0,7	2,9
Milch und Käse . . .	24,1	0,9	3,7
Milch und Käse . . .	38,9	1,9	4,9
Milch	12,9	0,9	7,0
Milch	15,4	1,0	6,5
Milch	19,4	1,5	7,7
Milch	25,8	3,1	12,0
Maccaroni mit Kleber . .	22,7	2,5	11,2
Maccaroni	11,2	1,9	17,1
Wirsing	13,2	2,4	18,5
Weifsbrot (b)	13,0	2,4	18,7

Kost	Stickstoff in der Kost	Stickstoff im Koth	Verlust im Koth Proc.
Mais	14,7	2,3	19,2
Spätzel	12,0	2,3	20,5
Reis	8,4	2,1	25,1
Weifsbrot (a)	7,7	1,9	25,7
Schwarzbrot	13,3	4,3	32,0
Kartoffel	11,4	3,7	32,2
Gelbe Rüben	6,5	2,5	39,0

Bei der vegetabilischen Kost, welche doch im Allgemeinen arm an Stickstoff ist, geht somit mehr Stickstoff mit dem Kothe ab als bei animalischer Kost. Abgesehen von den Leguminosen kann daher mit Pflanzenkost allein wohl kaum ein kräftiger Körper gebildet und erhalten werden; die geringe Leistungsfähigkeit derartig genährter Leute ist bekannt.

Die Ursache der so verschiedenen Ausnutzung der Nahrungsstoffe in den verschiedenen Nahrungsmitteln sind noch nicht genügend aufgeklärt; doch hat das grofse Volum, z. B. der Kartoffeln, und die Zerkleinerung jedenfalls Einflufs. Das Auftreten niederer Fettsäuren, von Buttersäure und Milchsäure, oder auch von Gasen durch eine Gährung, z. B. nach Genufs von Schwarzbrot, bewirkt ferner eine rasche Entleerung des Darminhaltes und deshalb eine ungünstige Ausnutzung.

Im Anschlufs an diese Versuche wollen wir nicht verfehlen, auf das soeben erschienene Werk von *J. König: Die menschlichen Nahrungs- und Genufsmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit, ihre Verfälschungen und deren Nachweisung, mit einer Einleitung über die Ernährungslehre* (Berlin 1880, *Jul. Springer*) zu verweisen. Dasselbe ist weitaus das beste aller in der letzten Zeit erschienenen Bücher über Nahrungsmittel. *F.*

Miscellen.

Neuerungen in der Eisenerzeugung.

Nach den soeben erschienenen Berichtigungen des Verfassers stellt sich die S. 398 d. Bd. gegebene Berechnung *v. Ehrenwerth*'s etwas abweichend folgendermafsen.

Behalten wir die frühere Bezeichnung bei (d. i. die Menge des Siliciums im Roheisen s, des Phosphors mit p, des gebrannten Kalkes mit k, der Kieselsäure in 100 Th. Schlufsschlacke mit r und der darin enthaltenen Phosphorsäure mit q), so erhalten wir für die Ermittlung der Menge Zuschlagkalk m die Gleichung:

$$m\,k + 2{,}143\,p = 0{,}14\,(7{,}286\,s + 3{,}452\,p + k)$$

und daraus ergibt sich: $k = \frac{112\,s - 48{,}33\,p}{14 - m}$.

Unter der Annahme, dafs der Kalk 5 Proc. Kieselsäure enthalte, ist demnach $k = 12{,}48\,s - 5{,}37\,p$.

Wenn nun das Roheisen 1, 1,5 bis 2 Proc. Silicium und, wie dies dem Cleveland-Roheisen entspricht, 1,5 Proc. Phosphor enthält, so ergibt sich die Menge Zuschlagskalk in Procent des Roheisens, für einen Siliciumgehalt desselben von 1, 1,5 und 2 Proc., beziehungsweise zu 4,43 10,67 und 16,91 Proc. Da 1 Th. Phosphor 2,25 Th. Phosphorsäure gibt, so besteht für die Gesammtmenge der Phosphorsäure die Gleichung: $2{,}25\,p = \frac{q}{100}(7{,}286\,s + k + 3{,}452\,p)$,

woraus sich für den Phosphorgehalt des Roheisens $p = 1{,}5$ der Procentgehalt der Schlacke an Phosphorsäure ergibt aus der Formel $q = \frac{337{,}5}{5{,}178 + 7{,}286\, s + k}$.

Durch Einsetzen der entsprechenden Werthe von s und k erhält man für obigen Siliciumgehalt den Gehalt der Schlufsschlacke an Phosphorsäure mit 20,0, 12,6 und 9,2 Proc.

S. 399 Z. 13 v. o. ist dahin zu verbessern, dafs:

$$k = \frac{225\, p}{q} - 7{,}286\, s - 3{,}452\, p = 28{,}125 - 5{,}178 - 7{,}286\, s = 22{,}95 - 7{,}286\, s;$$

es entfällt daher für einen Siliciumgehalt im Roheisen von 0,25, 0,50, 0,75, 1 und 1,25 Proc. die Kalkmenge mit 21,13, 19,31, 17,49, 15,67 beziehungsweise 13,85 Procent der Roheisenbeschickung.

Aufserdem mufs es S. 399 Z. 4 v. u. „Kohlenstoff" statt „Sauerstoff" heifsen.

Verfahren, Eisen mit Nickel und Kobalt zu schweifsen.

Wenn man nach *Th. Fleitmann* in Iserlohn (D. R. P. Nr. 7569 vom 15. December 1878) die Flächen von Eisen und Nickel oder Kobalt durch Feilen oder Hobeln reinigt, dann die Stücke auf Schweifshitze bringt, so lassen sie sich durch Zuhilfenahme von etwas Borax so fest durch Hämmern vereinigen, dafs derartig plattirte Gegenstände jede weitere mechanische Verarbeitung wie Walzen, Schmieden und Ziehen ertragen.

Festigkeit der Hanfseile.

Bei Gelegenheit des „internationalen Wettstreites" zu Arnheim in Holland war eine Concurrenz für Hanfseile ausgeschrieben und zwar A) für ungetheerte, B) für getheerte. Die Probestücke mufsten in 100^{m} Länge und in einer Stärke, welche 80^{mm} Umfang entsprach, geliefert werden und mufste vorschriftsmäfsig gehechelter Hanf und Gespinnst daraus von dem Material, aus welchem das Seil hergestellt war, unter Angabe, ob mechanisch oder von Hand gesponnen wurde, beigelegt werden. Die Ergebnisse der bei der Prüfung vorgenommenen Zerreifsversuche, welche mit 1^{m} freier Seillänge zwischen langgesplissten Ohren an beiden Enden vorgenommen wurden, sind im folgenden nach der *D. A. Polytechnischen Zeitung*, 1879 S. 435 zusammengefafst. Sämmtliche Festigkeitsangaben sind Kilogramm auf 1^{qc}. Preisrichter waren *J. H. Cool*, Director der kgl. Seilfabrik zu Amsterdam, *Montauban van Swijndregt*, Besitzer der Seilschlägerei zu Kralingen, und Dr. *Herm. Grothe* aus Berlin.

Die Taue der kgl. *Ryks Lynbaan* zu Amsterdam trugen den ersten Preis davon. Sie hielten aus: A) bei ungetheerten Seilen 1467^{k}, B) bei getheerten 1050^{k}. Die Seile waren hergestellt aus 3 Litzen zu 35 Faden aus italienischem Hanf und wogen 100^{m} Länge 46^{k},5. Die Ausdehnung betrug bei A zwischen 23 und 30^{cm} für je 1^{m} und bei B 17 bis 19^{cm}.

Den zweiten Preis für ungetheerte Taue trug die Firma *Joh. Jac. Wolff* in Mannheim davon, mit einem Zuggewicht von 1285^{k}. Das Seil enthielt 3 Litzen zu 26 Faden und zwar aus badischem Schleifshanf gefertigt, welcher mit englischen Maschinen bearbeitet ist. Das getheerte Seil, 3 Litzen zu 26 Faden, erreichte 1047^{k}. Das getheerte Tau von *J. de Gruyter und Zonen* in Lekkerkerk erhielt den zweiten Preis für B, weil die Summe der gestellten Prüfungsbedingungen ein besseres Resultat ergab, trotzdem die Festigkeit nur 846^{k} betrug. Das ungetheerte Tau derselben Firma hielt 1040^{k} aus. Das Tau bestand aus 4 Litzen mit Seele von 8 Faden, jede Litze zu 23 Faden. Das Material war ein Gemisch von holländischem und russischem Hanf. Das getheerte Tau war sehr vorzüglich durchgetheert. Das Theeren verringert die Festigkeit gegen Zug, hält hingegen diese Festigkeit dauernder fest, weil es das Tau gegen Einflüsse der Atmosphärilien, Feuchtigkeit u. dgl. schützt, als dies mit ungetheertem Tau der Fall ist. Der Grad des Theerens ist zweckmäfsig 15 Procent des Gewichtes, daher ein wesentlicher Punkt der Berücksichtigung.

Den folgenden Preis erhielt die Firma *J. B. Reiners und Comp.* in Brake a. d. Weser. Ihre Taue hielten aus: A) in ungetheertem Zustande 1117^{k}, B) in getheertem 937^{k}. Dieselben waren aus russischem Hanf hergestellt und enthielten 3 Litzen zu 32 Faden und hatten 85^{mm} Umfang. Sie waren mit englischen Maschinen von *Combe, Barbour und Combe* in Belfast gesponnen.

Von den übrigen Bewerbern heben wir noch hervor *Wed. Cool und Zoon* in Rotterdam und Kralingen, welche aufser Bewerbung gestellt war, indessen mitgeprüft wurde. Dieses Haus hatte nur Taue aus Manillahanf ausgestellt; letzterer hat bekanntlich einen sehr wechselnden Marktpreis und entzieht sich daher einer gleichmäfsigen Anwendung zu genanntem Zwecke. Ist der Preis des Manillahanfes so niedrig wie jetzt, so ist er gut verwendbar zur Tauschlägerei. Die Festigkeit war für A) ungetheert 863^{k}, B) getheert 772^{k}. Die Taue waren 3 litzig zu 20 Faden.

Interessante Resultate ergaben die Taue von *Wed F. de Voogd* in Dortrecht und zwar für A) ungetheert 1303^{k}, B) getheert 840^{k}. Das Tau A war aus italienischem Hanf mit 3 Litzen zu 45 (!) Faden gefertigt, das Tau B mit 3 Litzen zu 43 Faden. (Beide hatten 2 und 4^{mm} zu grofsen Umfang. Die übrigen Bedingungen waren nicht genügend erfüllt.)

Für die übrigen Bewerber lassen wir die Zerreifsungszahlen folgen:

J. W. Berendsen, Enschede	Ungetheert	778^{k}	Getheert	600^{k}
Boncke und Comp., Rotterdam . . .	„	1025	„	703
Bremer Tauwerkfabrik, Vegesack . .	„	1003	„	780
H. J. Buisman, Kampen	„	649	„	715
G. Fingado, Mannheim	„	1128	„	836
B. A. Fokker, Middelburg	„	857	„	675
J. Hofland und Zoon, Brielle . . .	„	897	„	678
J. Romkes van der Goot, Sappemeer .	„	1108	„	817
Vertongen-Goens, Termonde	„	1227	„	730
G. van der Worp, Zutphen	„	866	„	600

Als allgemeine Beobachtung kann noch gelten, dafs die Festigkeit der Seile nur sehr bedingt durch die Vermehrung der Einzelfäden und Litzen erhöht werden kann:

Wolff	3	Litzen	zu	26 = 78	Faden	ergab	1285^{k}	auf	1^{qc}
Reiners . . .	3	„	„	32 = 96	„	„	1117	„	„
Voogd	3	„	„	45 = 135	„	„	1303	„	„
Marine	3	„	„	35 = 105	„	„	1467	„	„
Fingado . . .	4	„	„	30 = 120	„	„	1128	„	„
Fokker . . .	4	„	„	18 = 72	„	„	857	„	„
Gruyter . . .	4	„	„	23 = 92	„	„	1040	„	„
Hofland . . .	4	„	„	20 = 80	„	„	897	„	„
Berendsen . .	4	„	„	32 = 128	„	„	778	„	„

Deane's Schiffschraube.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist nach *Engineering* seit Kurzem eine neue Schiffschraube — System *Deane* — eingeführt, welche sich von der gewöhnlichen nur dadurch unterscheidet, dafs ihre Flügel durch conische Löcher siebartig durchbrochen sind. Der Durchmesser dieser Löcher nimmt gegen den Schraubenumfang hin ab, ihre engeren Mündungen liegen an den Rückflächen der Flügel. Diese Einrichtung soll den Vortheil mit sich bringen, dafs das Schiff durch das Umsteuern der Maschine rascher angehalten werden kann und dafs andererseits den Zerstörungen des Schraubenkörpers, welche durch Corrosion und Vibration bei Schrauben mit vollen Flügeln herbeigeführt werden, vorgebeugt ist. Die so gelochte Schraube des Dampfers *Atalanta* soll nach einem beständigen Dienst von 15 Monaten keinerlei Veränderung ihrer ursprünglichen Beschaffenheit gezeigt haben. Versuche mit dem Remorqueur *Rose* von Queenstown haben dargethan, dafs das Schiff sich auf eine Entfernung, die seiner eigenen Länge gleichkam, anhalten liefs, während es bei Anwendung einer gewöhnlichen vollen Schraube noch den 4fachen Weg nach dem Umsteuern durchlief.

Dampfkessel, welche mit Elektricität geheizt werden.

Ch. Davis in Paris (*D. R. P. Nr. 7485 vom 16. April 1879) macht den sonderbaren Vorschlag, in die Sieder eines gewöhnlichen Dampfkessels eine Anzahl spiralig gewundener Platindrähte zu befestigen und durch diese so starke elektrische Ströme zu leiten, dafs das Kesselwasser siedet.

Leider ist nicht gesagt, wie diese ungeheuren Elektricitätsmengen erzeugt werden sollen, auch nicht, wie theuer etwa der Dampf für eine 30e-Maschine täglich kommen würde.

Elektrisches Licht im „British Museum“.

Am 20. October 1879 wurde die im „British Museum“ eingerichtete elektrische Beleuchtung einer Anzahl von Männern der Wissenschaft und anderen Betheiligten gezeigt. Von den 11 Lichtern sind 4 im Lesezimmer, 4 in anderen Theilen des Gebäudes (2 in der Eintrittshalle, 1 im Lesezimmer-Corridor, 1 in der griechischen Gallerie) und 3 an dessen Aufsenseite (2 an der Vorderseite, 1 an der Rückseite, nahe an der Maschine und dem Maschinenhause) untergebracht. Die 4 im Lesezimmer haben nominell jede 4000 Kerzen Lichtstärke und arbeiten mit einem Strome von unveränderter Richtung, den für jede eine besondere Siemens'sche magneto-elektrische Maschine liefert; eine befindet sich in der Mitte, die 3 andern in gleicher Entfernung um sie herum. Die 7 andern haben je 400 Kerzen nominell und werden von einer einzigen Siemens'schen Wechselstrommaschine gespeist; sie liegen in einem 1100m langen Stromkreise. Die Lampen im Lesezimmer hängen von der Decke herab, befinden sich in 8seitigen Laternen mit geschliffenem Glas und mit kreisförmigen Spiegeln über den Lampen; ihre Regulatoren sind von *Siemens und Halske* in Berlin erfunden und so einfach, dafs sie auch leicht von ungeübten Händen bedient werden können. Sie nehmen 48cm lange Kohlenstäbe auf; da diese etwa 75mm in der Stunde verbrennen, so kann das Licht 6 Stunden brennen, ohne dafs man die Regulatoren anrührt. Auch die übrigen Lichter hängen, mit Ausnahme der beiden auf dem Vorplatze, welche auf Säulen stehen; sie befinden sich alle in geschliffenen Glaskugeln; sie haben andere Regulatoren mit zwei Solenoïden, von denen das eine im Hauptstromkreise liegt und die Kohlen von einander zu entfernen strebt, während das andere, in einer Nebenschliefsung liegende, sie einander zu nähern trachtet. Die Stellung der Kohlen hängt daher nicht von der Gesammtstromstärke, sondern von der relativen Stärke der beiden Zweigströme ab. Es läfst sich so nicht nur ein Lichtbogen von gegebenem Widerstande unabhängig von der Stromstärke dauernd erhalten, sondern es beeinflufst auch das Verlöschen eines Lichtes die anderen nicht. Aufser den 4 erwähnten magneto-elektrischen Maschinen ist noch eine fünfte aufgestellt, welche zur Erregung der andern 4 dient. Sie werden von zwei 8e-Maschinen von *Wallis und Steevens* getrieben, die besonders für Beleuchtungszwecke gebaut sind, 125 Umdrehungen in der Minute machen und mit Dampf von etwas über 4at arbeiten. Sie haben einen eigenthümlichen Regulator, der ihnen eine ganz gleichförmige Bewegung sichert. Das Licht ist ganz gleichmäfsig und dem Auge angenehm, der Versuch also als gelungen zu bezeichnen. (Nach *Iron*, 1879 Bd. 14 S. 515. *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 325.) *E—e.*

Pichapparat.

Th. Keuneke in Dortmund (*D. R. P. Nr. 7746 vom 26. Januar 1879) leitet Wasserdampf, der durch eine Injectoreinrichtung Luft mit ansaugt, durch ein erhitztes Schlangenrohr und läfst die so überhitzten Dämpfe in die Fässer eintreten. Ist das Fafs dadurch genügend erhitzt, so wird das flüssig gemachte Pech eingegossen; soll das Fafs entpicht werden, so läfst man das geschmolzene Pech ausfliefsen.

Verfahren zum Belegen von Glas mit Silberamalgam.

Nach *C. A. Maugin-Lesur* in Paris (D. R. P. Nr. 7498 vom 16. April 1879) wird das versilberte Glas mehrfach mit einer Lösung von 40mg Cyanquecksilber

und 4g Cyankalium in 60l Wasser übergossen, dann mit feinem Zinkpulver bestreut und schliefslich mit Wasser gut abgewaschen. (Vgl. *Lenoir* 1877 **225** 78.)

Ueber die Bestimmung des Silbers im Bleiglanz.

Zur Bestimmung des Silbers in Erzen, welche nur selten 0,5 Procent davon enthalten, wird bisher fast ausschliefslich die Cupellationsprobe angewendet. *C. Balling* schlägt nun in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 325 für Bleiglanz folgendes Verfahren vor. Je nach dem Silbergehalte werden 3 bis 5g des fein gepulverten Erzes mit dem 3 bis 4fachen Gewicht eines aus gleichen Theilen Soda und Salpeter bestehenden Flusses in einer Porzellanreibschale innig gemengt, das Gemenge in einen entsprechend grofsen Porzellantiegel gebracht, derselbe bedeckt und über einer Lampe bis zum Schmelzen des Tiegelinhaltes erhitzt, nach erfolgtem Schmelzen die Masse aber mit einem Glasstabe gut umgerührt. Man läfst dann erkalten und bringt den Tiegel in eine zum Theil mit Wasser gefüllte Abdampfschale, worin man die Schmelze aufweichen läfst; die aufgeweichte, zerfallene Schmelze wird dann aus dem Tiegel in die Schale gefüllt, dieselbe über der Lampe erwärmt und die wässerige Lösung abfiltrirt. Den auf dem Filter gut ausgewaschenen Rückstand spült man dann in dieselbe Porzellanschale zurück, setzt verdünnte Salpetersäure hinzu und dampft zur Trockne, den trocknen Rückstand aber nimmt man in mit Salpetersäure angesäuertem Wasser auf, erwärmt über der Lampe, filtrirt in einem Kolben, wäscht mit heifsem Wasser gut nach, läfst das Filtrat im Kolben abkühlen, setzt Ferrisulfat oder Eisenalaun hinzu und titrirt mit einer Lösung von Rhodanammonium, von welcher nach dem *Vollhard*'schen Verfahren (1874 **214** 398. 1877 **224** 462) 1cc Lösung 1mg Silber entspricht. — Die Anwesenheit geringer Mengen Kupfer ist hierbei unschädlich, die von Blei sogar günstig, da das sich ausscheidende schwefelsaure Blei beim Titriren den Eintritt der Endreaction deutlicher erkennbar macht. Starker Eisengehalt stört diese Untersuchung erheblich.

Ein bloses Aufschliefsen des Galenits mit starker Salpetersäure bis zur völligen Zersetzung und Abfiltriren der vorher verdünnten Lösung von dem gebildeten Bleisulfat ist zur völligen Lösung des Silbers ungenügend.

Ueber die Zusammensetzung von Schiefer.

Nach früheren Analysen soll Schiefer lediglich ein Silicat von Aluminium und Eisen mit nur wenig Magnesium sein, welches keine Carbonate enthält. *Maumené* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 423) hat nun im Schiefer von Angers 0,051, von La Chambre in Savoyen 0,275 und von Lavagna in Italien 0,537 Proc. kohlensaures Calcium nachgewiesen, so dafs der erstere Schiefer der beständigste sein wird.

Ueber die Anwendung von Schwefelwasserstoff in der Analyse.

A. Carnot macht in den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 167 den Vorschlag, die zu trennenden Metalloxyde in einem Tiegel langsam zu erhitzen, dann durch ein im Deckel befindliches Porzellanrohr Schwefelwasserstoff einzuleiten. Auf diese Weise gelingt selbst die Schweflung der Carbonate, Sulfate und Arseniate. — Manganverbindungen geben auf solche Weise leicht grünes MnS, die Verbindungen des Nickels NiS, des Zinkes ZnS, des Silbers Ag_2S, des Bleies PbS von fester Zusammensetzung. Wendet man nun niedere Temperaturen an, so erhält man auch ohne Verlust auf diese Weise Schwefelwismuth Bi_2S_3 und Schwefelantimon Sb_2S_3. Um reines Schwefeleisen FeS und Kupfersulfür Cu_2S zu erhalten, mufs man schliefslich im Wasserstoffstrom erhitzen. Die Verbindungen des Kobaltes und Zinns geben keine bestimmt zusammengesetzte Schweflungsstufe.

Zur Kenntnifs der Zinnoxyde.

Kocht man die Lösung eines Zinnoxydulsalzes längere Zeit mit Cyankalium, so erhält man nach *L. Varenne* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 360)

ein dunkel violettes Krystallpulver von SnO, welches in verdünnten Säuren und Alkalien löslich ist.

A. E. Arnold (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 25) hat gefunden, dafs entgegen der gewöhnlichen Angabe gepulverter Zinnstein, sowie auch geglühtes Zinnoxyd in heifser concentrirter Salzsäure etwas löslich ist.

Herstellung von Thonerde und kohlensauren Alkalien.

J. H. C. Behnke in Billwärder (D. R. P. Nr. 7256 vom 1. April 1879) mischt Kohle, schwefelsaures Kalium oder Natrium, Bauxit und Eisenoxyd in dem Verhältnifs, dafs auf 1 Aeq. Thonerde mindestens 1 Aeq. Alkali und auf 2 Aeq. Sulfat mindestens 1 Aeq. Eisenoxyd kommen. Das Gemisch wird auf schwache Rothglut erhitzt, mit Wasser ausgezogen, das Alkalialuminat mit Kohlensäure zersetzt. Der Rückstand von Schwefeleisen wird geröstet, die Schwefligsäure irgendwie verwerthet, das gebildete Eisenoxyd von Neuem benutzt (vgl. *1879 **231** 519).

Ueber Palmenwein.

Balland (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 262) hat den durch Gährung des durch Einschnitte aus den Palmen der Oasen von Laghouat gewonnenen Saftes erhaltenen Wein (*Lakmi* von den Arabern genannt) untersucht und darin folgende Bestandtheile gefunden:

Wasser	83,80
Alkohol	4,38
Kohlensäure	0,22
Aepfelsäure	0,54
Glycerin	1,64
Mannit	5,60
Zucker (frei von Rohrzucker)	0,20
Gummi	3,30
Asche	0,32
	100,00.

Ueber die Destillation der Rübenschlempe.

Nach *Duvillier* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 48) enthält das im Handel vorkommende Trimethylamin aus Rübenmelasse (1879 **230** 263) nur 5 bis 10 Proc. Trimethylamin, dagegen etwa 50 Proc. Dimethylamin, ferner Monomethylamin, Monopropylamin und Monobuthylamin.

C. Vincent (Daselbst S. 238) hebt dagegen hervor, dafs die Zusammensetzung der Destillationsproducte wesentlich von der Concentration der Schlempe abhänge. Je concentrirter dieselbe ist, um so mehr tritt das Trimethylamin zurück. Eine Schlempe von 41° B. gibt z. B. wesentlich Ammoniak und Dimethylamin, weniger Monomethylamin, aber fast gar kein Trimethylamin. Propylamin und Isobuthylamin hat *Vincent* noch nicht gefunden.

Gewinnung der Proteïnstoffe aus dem Abwasser der Kartoffelstärkefabriken.

Versetzt man nach *W. Kette* in Jassen (D. R. P. Nr. 7518 und 7428 vom 14. Februar und 19. März 1879) nach dem Absetzen der Kartoffelstärke die Flüssigkeit mit Salzsäure, so scheidet sich der gröfsere Theil der im Kartoffelfruchtsaft gelösten Proteïnstoffe als flockiger Niederschlag aus und kann nach dem Waschen als Viehfutter benutzt werden. Noch vollständiger geschieht dies, wenn man vorher Wasserglaslösung zugesetzt hatte und erst dann ansäuert.

Analyse zweier Rübensamen-Aschen.

Um den Unterschied in der Zusammensetzung der Asche des Rübensamens der Kleinwanzlebener Spielart gegenüber der von *Vilmorin* und *Andrieux*

gezüchteten, sogen. Vilmorinrübe festzustellen, hat *Ihlée* (*Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker im deutschen Reiche*, 1879 S. 795) betreffende Originalproben untersucht. Danach gaben 100 Th. lufttrockener Samen von Kleinwanzleben 7,80 Proc., Vilmorin 7,67 Proc. Asche folgender Zusammensetzung:

	Kleinwanzleben	Vilmorin
Kali	25,73	32,93
Natron	6,75	4,97
Kalk	22,18	13,44
Magnesia	5,72	3,91
Eisenoxyd an Phosphorsäure gebunden	1,77	3,86
Chlor	1,07	4,19
Kohlensäure	15,39	22,54
Kieselsäure und Sand	13,59	5,11
Schwefelsäure	4,46	2,50
Phosphorsäure an Kalk gebunden	0,98	3,02
Phosphorsäure an Eisenoxyd gebunden	1,58	3,43
Verlust	0,78	0,10
	100,00	100,00.

Zur Kenntnifs der Fettsäuren.

Nach *F. Krafft* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1668) liefert die Muscatbutter nach der rasch beendigten Verseifung und Zerlegung der Seife mit Salzsäure durch Rectificiren und scharfes Auspressen *Myristinsäure*, welche bei 53,5⁰ schmilzt und unter 100^{mm} Druck bei 248⁰ siedet. Das Bariumsalz $Ba(C_{14}H_{27}O_2)_2$ gibt mit gleichem Gewicht essigsaurem Barium vermengt bei der trocknen Destillation im luftverdünnten Raum das entsprechende Keton $C_{15}H_{30}O$, welches bei 39⁰ schmilzt und unter 110^{mm} Druck bei 223,5⁰, unter normalem Druck bei 294⁰ siedet. Durch Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure erhält man die *Tridecylsäure* $C_{13}H_{26}O_2$, welche somit an Stelle der früher angenommenen Cocinsäure treten würde. Sie schmilzt bei 40,5⁰, siedet unter 100^{mm} Druck bei 236⁰; das Silbersalz entspricht der Formel $AgC_{13}H_{25}O_2$, das Bariumsalz $Ba(C_{13}H_{25}O_2)_2$.

Die aus Palmöl gewonnene *Palmitinsäure* schmilzt bei 62⁰ und siedet unter einem Druck von 100^{mm} bei 268,5⁰. Das durch Destillation gleicher Gewichtstheile von essigsaurem und palmitinsaurem Barium erhaltene Keton $C_{17}H_{34}O$, schmilzt bei 48⁰ und siedet unter einem Druck von 110^{mm} bei 246⁰, unter normalem Druck bei 319⁰. Durch Oxydation mit dichromsaurem Kalium und Schwefelsäure erhält man die *Pentadecylsäure* $C_{15}H_{30}O_2$, welche bei 51⁰ schmilzt und unter 100^{mm} Druck bei 257⁰ siedet. Das Silbersalz entspricht der Formel $AgC_{15}H_{29}O_2$.

Das Bariumsalz der unter einem Druck von 100^{mm} bei 287⁰ siedenden *Stearinsäure* gibt mit Bariumacetat destillirt das Keton $C_{19}H_{38}O$, welches bei 55,5⁰ schmilzt und unter 110^{mm} Druck bei 266,5⁰ siedet. Durch Oxydation mit Kaliumdichromat und verdünnter Schwefelsäure erhält man die bereits von *Heintz* auf viel schwierigerem Wege hergestellte *Margarinsäure* $C_{17}H_{34}O_2$, deren Silbersalz der Formel $AgC_{17}H_{33}O_2$ entspricht. Sie schmilzt bei 59,8⁰ und siedet unter 100^{mm} Druck bei 277⁰.

Zur Kenntnifs der Desinfectionsmittel.

V. Boret (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 445) hat gefunden, dafs Pyrogallussäure die Zersetzung thierischer Gewebe, die Schimmelbildung und Alkoholgährung hindert. Bakterien werden in einer 3 procentigen Lösung sofort bewegungslos.

N. Sieber (Daselbst, 1879 Bd. 19 S. 433) zeigt, dafs von Schwefelsäure, Chlorwasserstoff, Phosphorsäure und Phenol 0,5 Proc. zur Verhütung der Fäulnifs genügen. Etwas gröfsere Mengen sind von Essigsäure, mehr von Buttersäure und namentlich von Milchsäure erforderlich; von Borsäure reichen selbst 4 Proc. nicht hin. Bemerkenswerth ist, dafs in Flüssigkeiten mit 0,5 Proc. Schwefelsäure, 1 Proc. Phosphorsäure und 4 Proc. Milchsäure sich keine Bakterien, wohl

aber Schimmelbildungen einstellten. Diese Fäulnifs widrige Eigenschaft der Säuren erklärt auch, weshalb im Magen unter gewöhnlichen Verhältnissen keine Fäulnifs eintritt, da der menschliche Magensaft 0,25 bis 0,5 Proc. freie Salzsäure enthält. Fäulnifswidrig wirkt ferner die peristaltische Bewegung, wodurch eben der Speisebrei in allen seinen Theilen mit der Magenschleimhaut in Berührung kommt und mit Säure benetzt wird. Schliefslich mufs die Entfernung des Mageninhaltes, sei es durch Resorption oder Entleerung in den Dünndarm, auch als eine von den mitwirkenden Ursachen für das Ausbleiben der Fäulnifs im Magen angesehen werden. Alle diese Thatsachen zusammengehalten geben uns genügende Erklärung, weshalb bei gesunder Verdauung im Magen keine Fäulnifs stattfindet. — Andererseits ist es allgemein bekannt, dafs der Magen bei theilweiser oder gänzlich unterdrückter Secretion des Saftes, sowie aus verschiedenen anderen pathologischen Gründen zum Sitz sogar intensiver Fäulnifsprocesse werden kann.

Ueber die Löslichkeit einiger Theerbestandtheile.

Nach *G. v. Bechi* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1976) lösen 100 Th. Toluol oder absoluter Alkohol folgende Theilmengen der genannten Theerbestandtheile bei folgenden Temperaturen:

	100 Th. Toluol lösen			100 Th. absoluter Alkohol lösen		
	Th.	Temp.	beim Siedepunkte des Wassers	Th.	Temp.	beim Siedepunkt des Alkohols
Naphtalin . . .	31,94	16,5°	in allen Verhältnissen	5,29	15°	in allen Verhältn.
Anthracen . .	0,92	16,5	12,94	0,076	16	0,83
Phenanthren .	33,02	16,5	in allen Verhältnissen	2,62	16	10,08
Pyren	16,54	18	sehr löslich	1,37	16	3,08
Chrysen	0,24	18	5,39	0,097	16	0,17
Carbazol . . .	0,55	16,5	5,46	0,92	14	3,88
Phenylnaptylcarbazol . . .	kaum löslich		0,39 bis 0,57	kaum löslich		0,25
Anthrachinon	0,19	15	2,56	0,05	18	2,249

Gereinigtes Benzin.

Durand in Délivrande (Calvados) hat neuerdings ein Benzin in den Handel gebracht, welchem durch eine besondere Behandlung alle sonst im gewöhnlichen Benzin vorkommenden fetten und schweren Oele und jeder Säuregehalt entzogen ist, so dafs es bei seiner Verwendung zum Reinigen von Zeugen, Bändern, Handschuhen u. dgl. keinerlei Flecken oder fette Ringe hinterläfst, auch die zartesten Farben nicht schädigt und den zu reinigenden Stoffen den bekannten Geruch nicht ertheilt, welcher sonst eine unangenehme Zugabe der Fleckenreinigung mittels Benzin ist.

Läfst man 2 oder 3 Tropfen des *Durand*'schen Benzins auf ein Blatt weifses Papier fallen, so wird sich nach der Verdunstung der Flüssigkeit die zuvor nasse Stelle durch nichts von der übrigen Fläche des Papieres mehr unterscheiden, die sicherste Probe für ein gutes Fleckenwasser. Um dasselbe als Reinigungsmittel zu verwenden, werden unter die fleckige Stelle des Stoffes mehrere Lagen Fliefspapier gegeben, welches mit Benzin getränkt ist; nach einigen Secunden wird das Papier erneuert und der Stoff mit einem zuvor ebenfalls in Benzin getauchten Wollfleck tüchtig gerieben; dann läfst man verdunsten und der Flecken wird auf dem Stoff vollständig verschwunden sein. (Nach dem *Technologiste*, 1879 S. 627.) *Kl.*

1879.

Namen- und Sachregister

des

231., 232., 233. und 234. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

Y.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

U.

Y.

Z.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.



Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 234.

(Sechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1879.

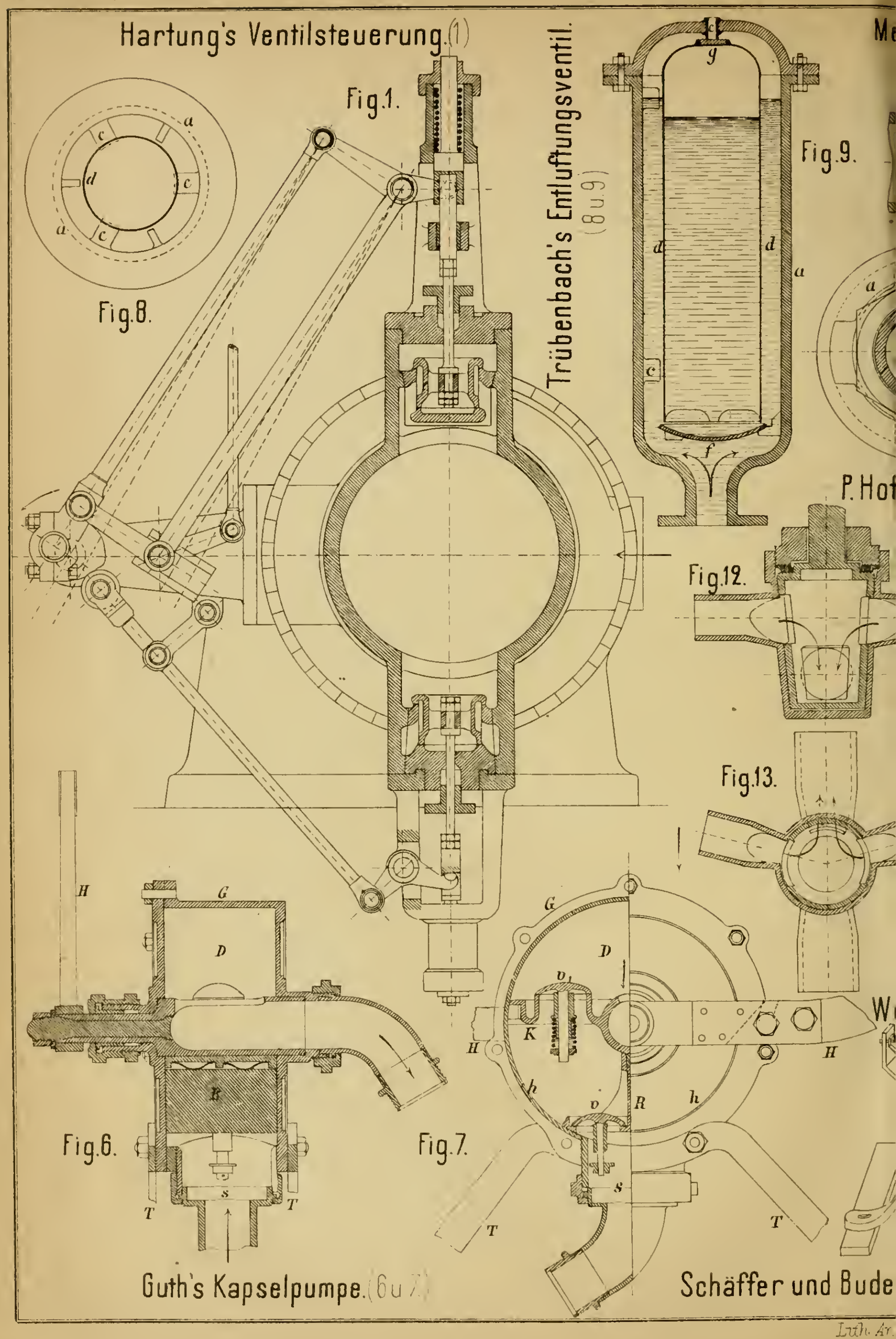
Enthaltend 38 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.







Hartung's Ventilsteuerung (1)
Fig. 1.
Fig. 8.
Trübenbach's Entluftungsventil. (8 u. 9)
Fig. 9.
P. Hof
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 6.
Fig. 7.
Guth's Kapselpumpe. (6 u. 7)
Schäffer und Bude
Me
W
G
D
H
B
s
T
K
R
h
v
a
c
d
f
g

Lith. Ar.

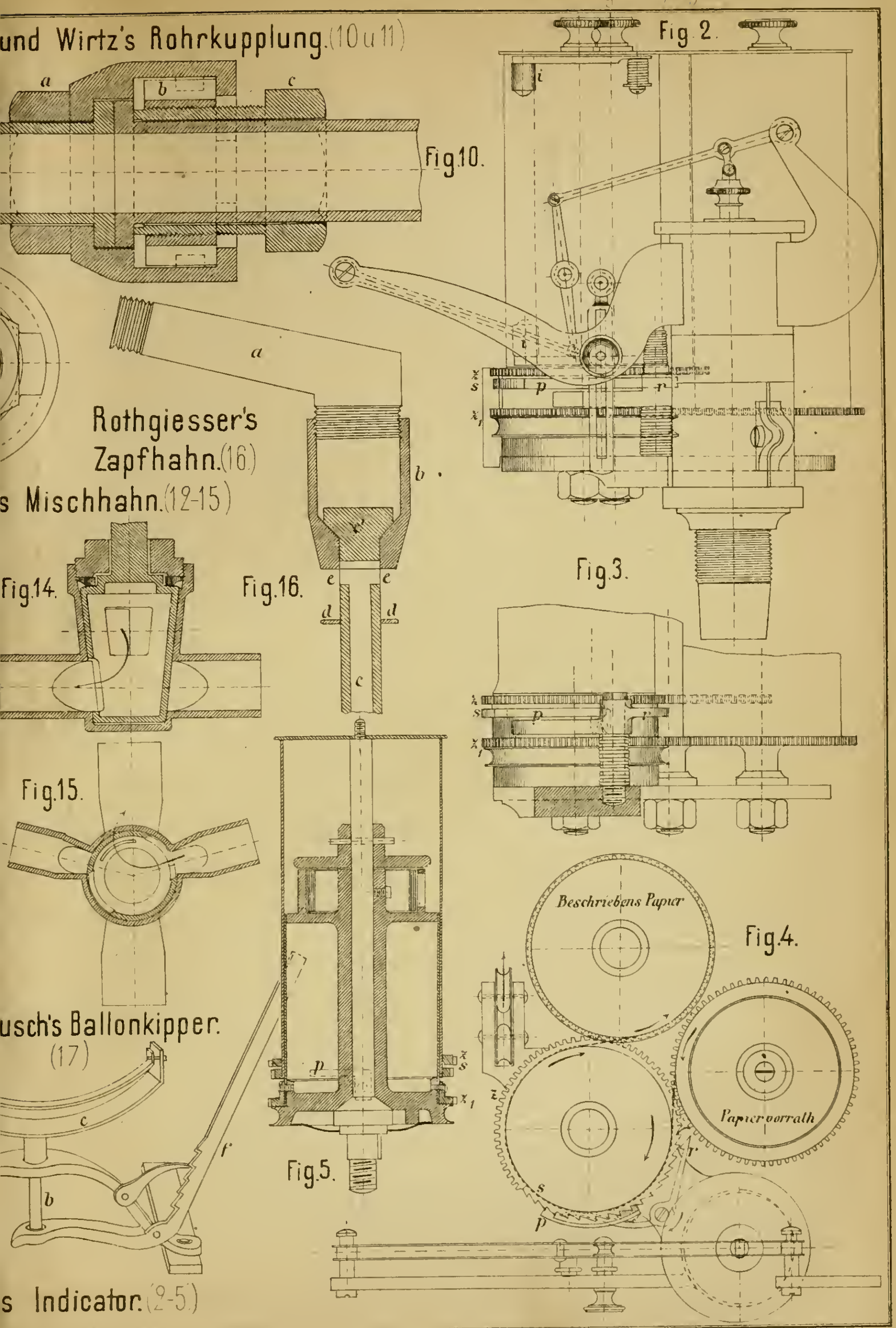

und Wirtz's Rohrkupplung. (10 u. 11)
Fig. 10.
Rothgiesser's Zapfhahn. (16)
s Mischhahn. (12-15)
Fig. 14.
Fig. 16.
Fig. 15.
usch's Ballonkipper. (17)
s Indicator. (2-5)
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Beschriebens Papier
Papiervorrath





Fig.1.

Fig.2

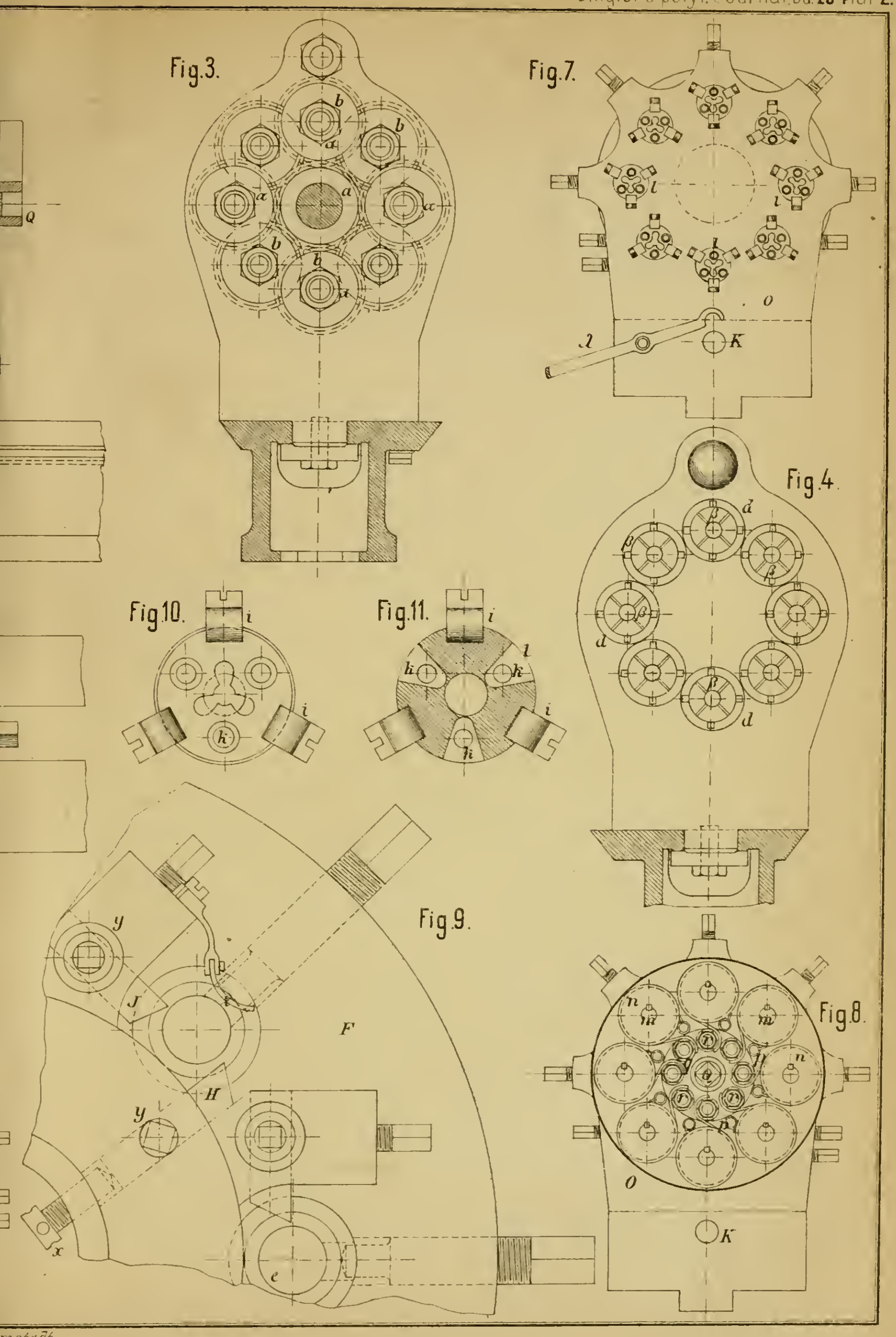
O. Bourset's Schrauben-Drehbank.

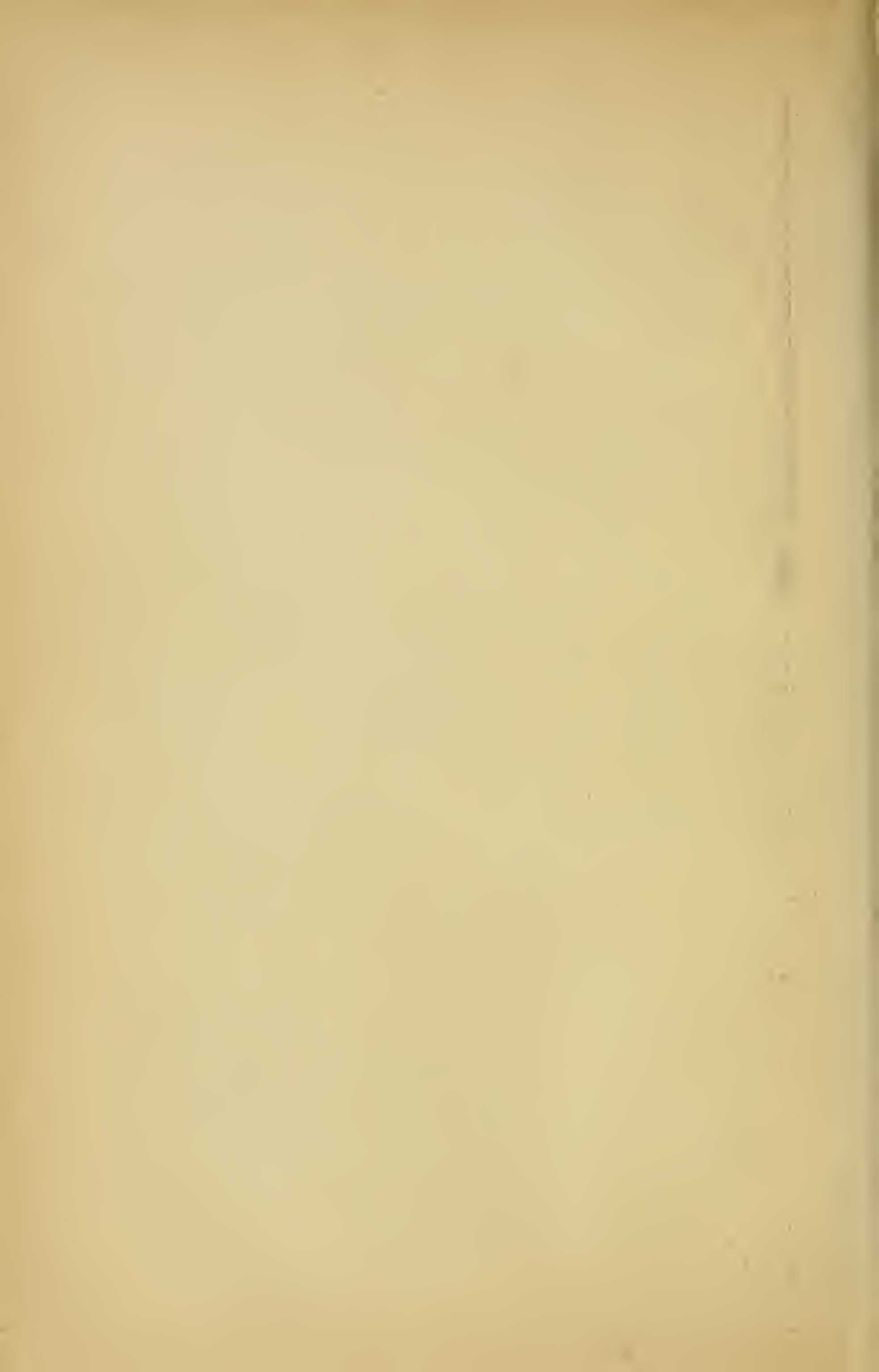
(1-11.)

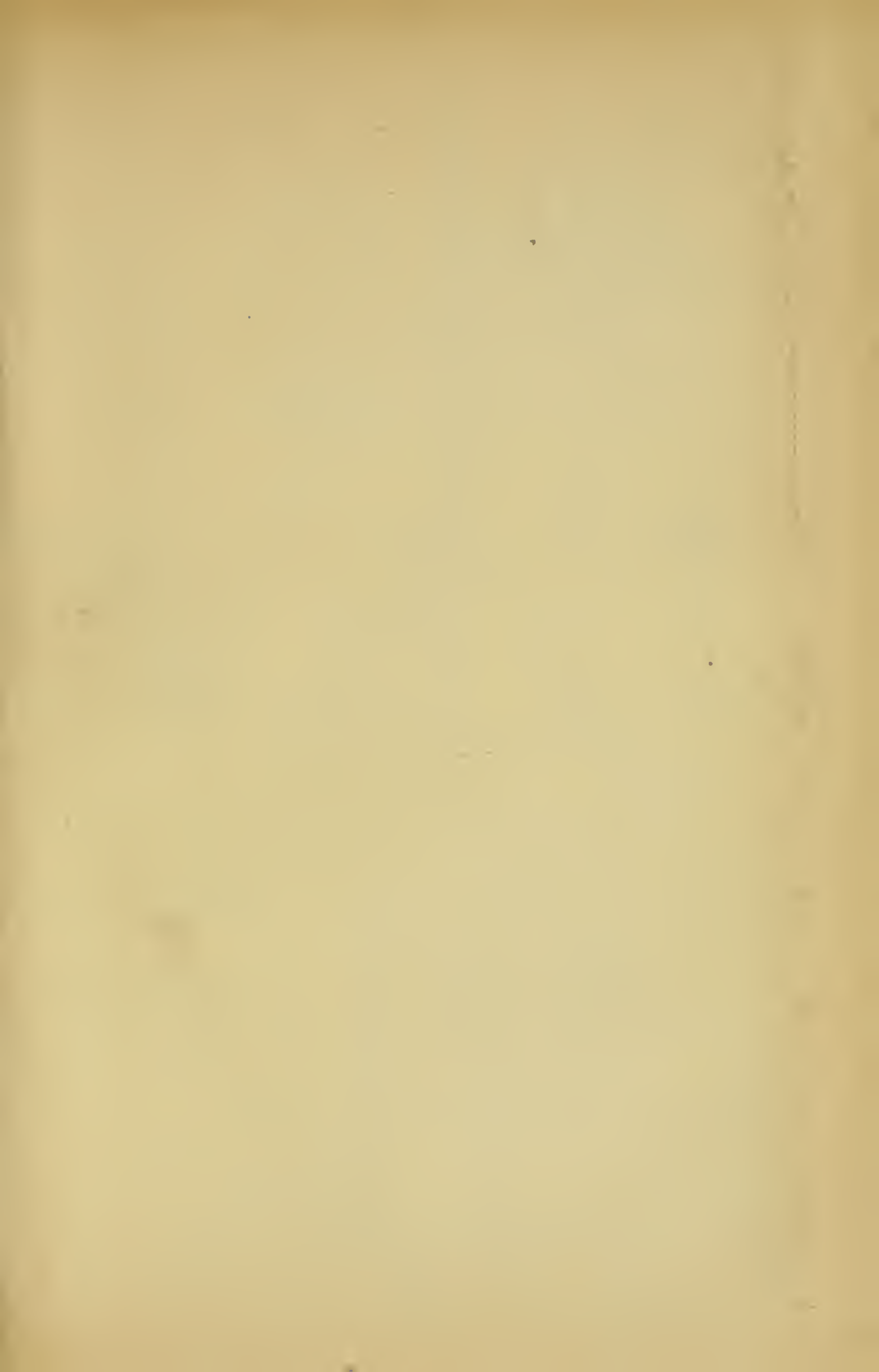
Fig.6.

Fig.

Lith. Anst. v. F.


Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 4.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 9.
Fig. 8.





Rosset's und Théodore's Uhren. (8-14.)

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 13.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 14.

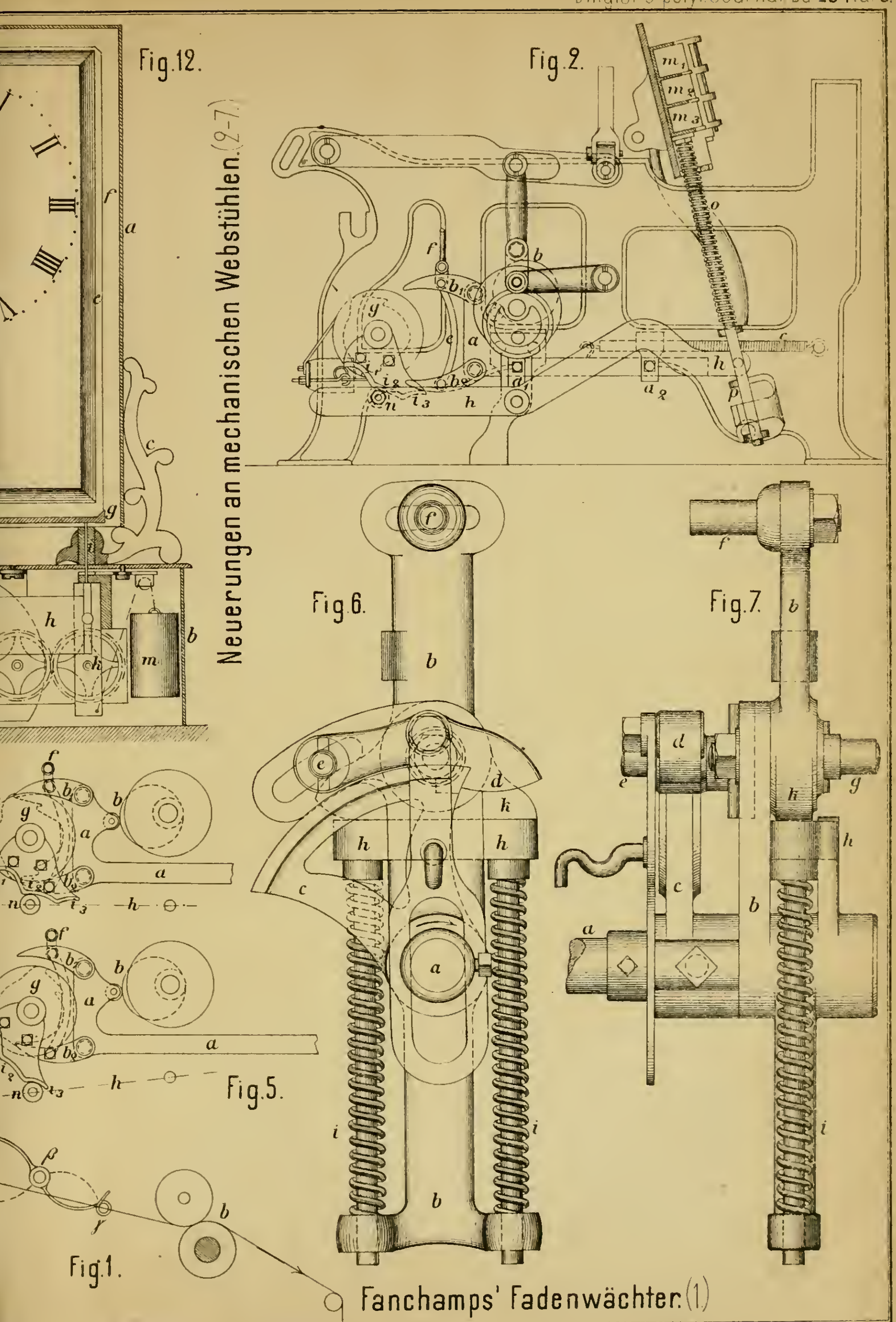
Fig. 3.

⅓n Gr.

F. Hess' Untersuchung von Explosivstoffen. (15)

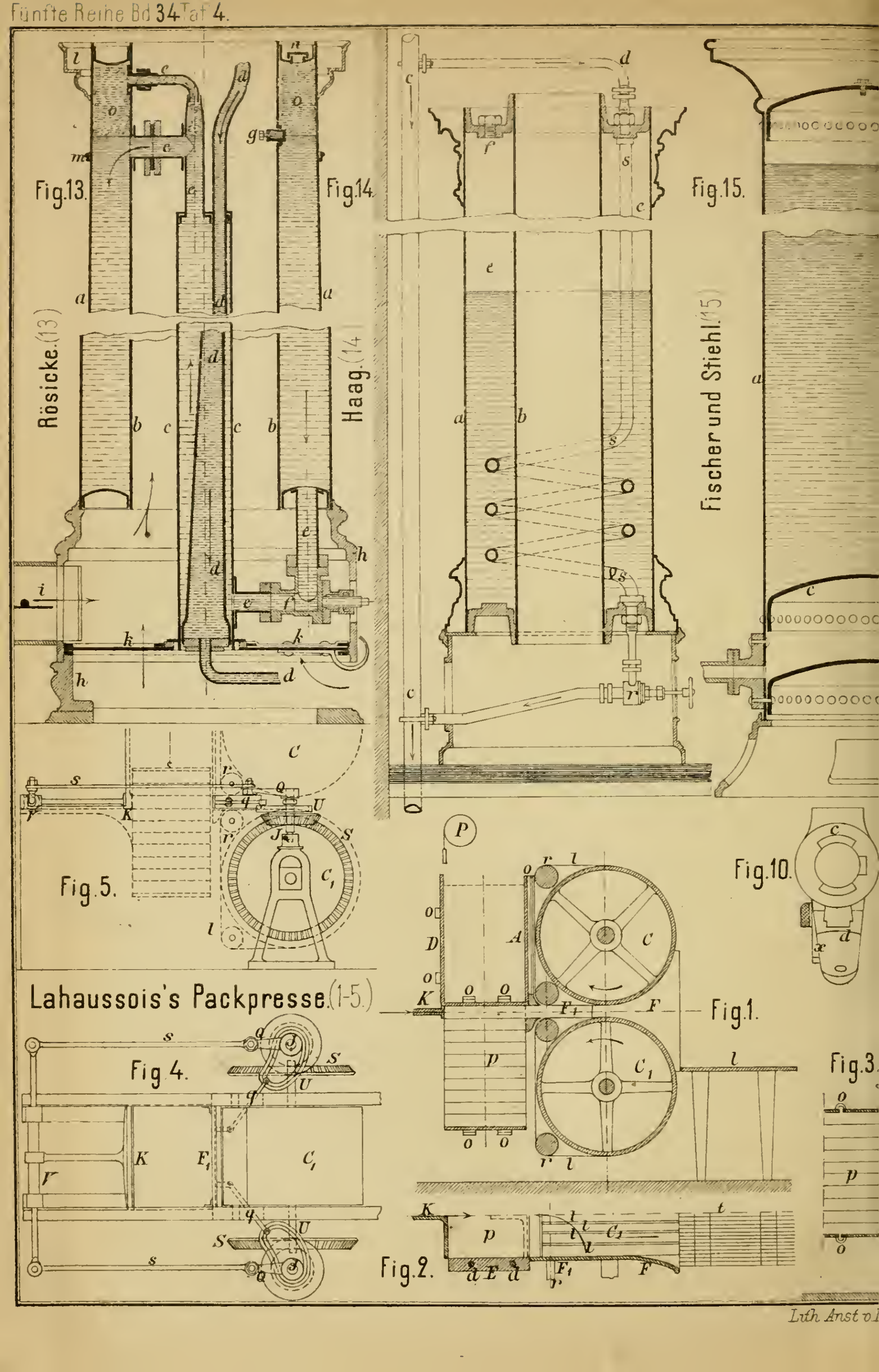
Fig. 15.

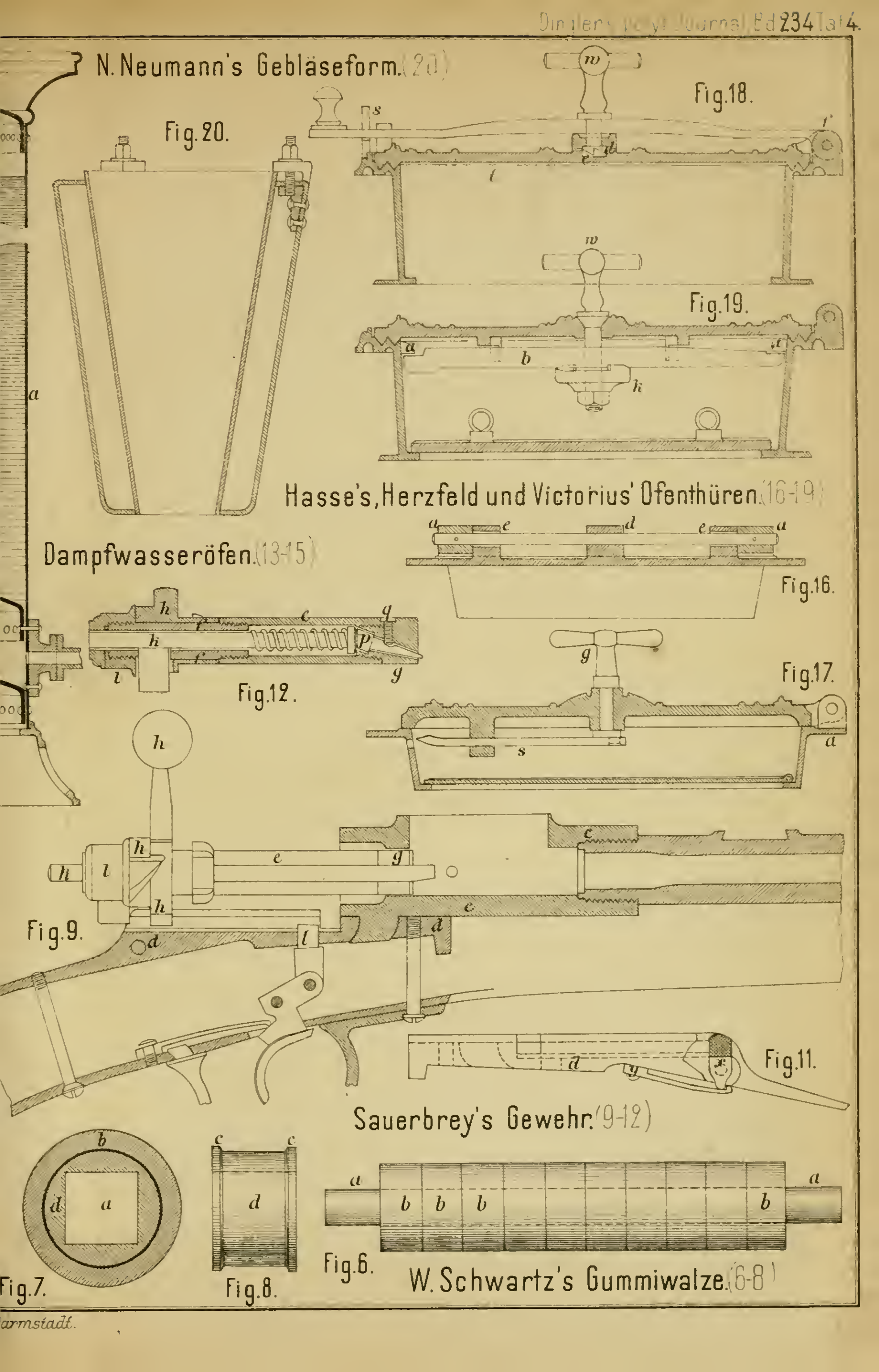
Lith. Anst. v


Fig.12.
Fig.2.
Neuerungen an mechanischen Webstühlen. (2-7.)
Fig.6.
Fig.7.
Fig.5.
Fig.1.
Fanchamps' Fadenwächter. (1)



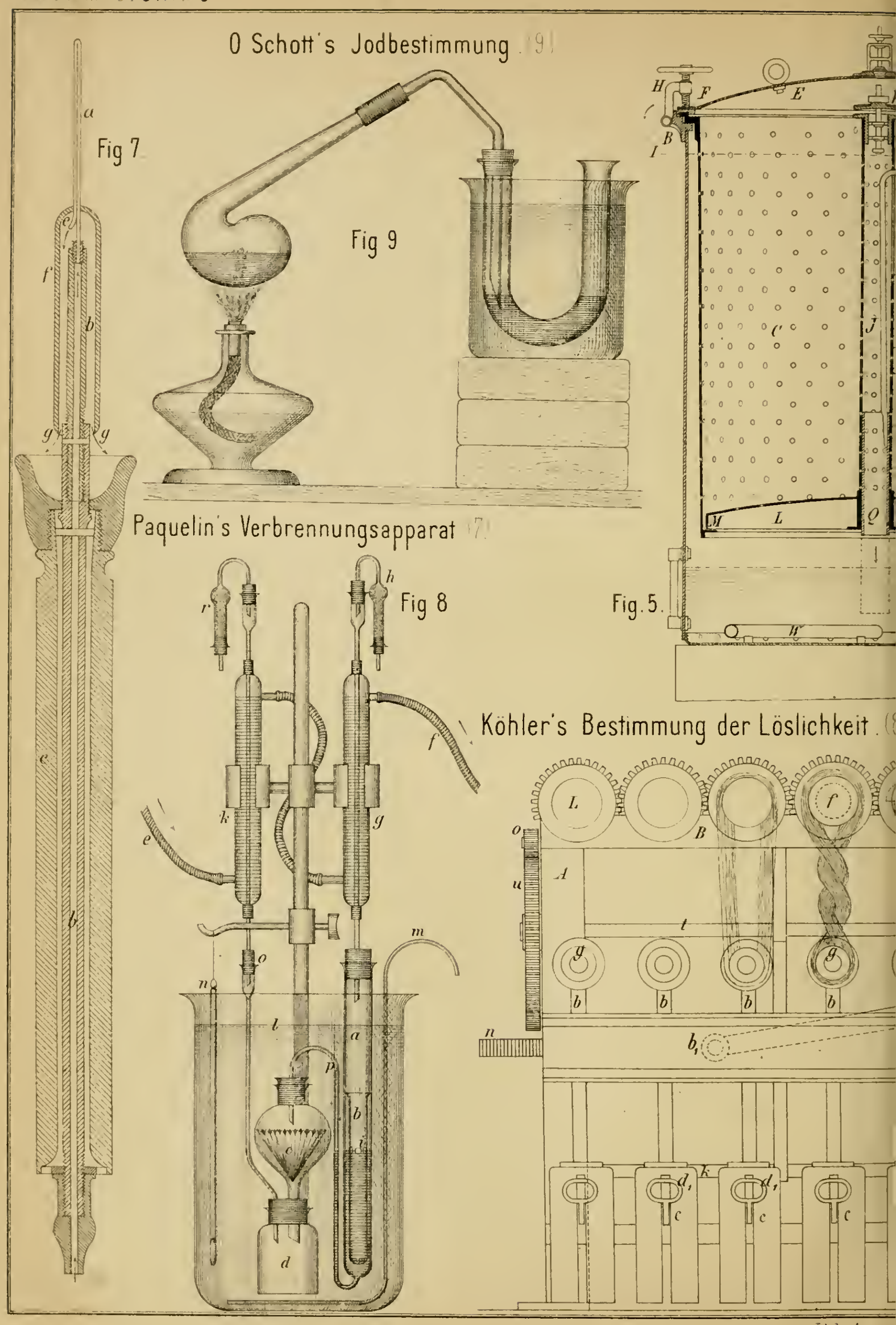



Fig.13.
Fig.14.
Fig.15.
Rösicke.(13)
Haag.(14)
Fischer und Stiehl.(15)
Fig.5.
Lahaussois's Packpresse.(1-5.)
Fig.4.
Fig.10.
Fig.1.
Fig.2.
Fig.3.
Lith Anst v


N. Neumann's Gebläseform. (20)
Fig. 20.
Fig. 18.
Fig. 19.
Hasse's, Herzfeld und Victorius' Ofenthüren. (16-19)
Dampfwasseröfen. (13-15)
Fig. 16.
Fig. 12.
Fig. 17.
Fig. 9.
Fig. 11.
Sauerbrey's Gewehr. (9-12)
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 6.
W. Schwartz's Gummiwalze. (6-8)






O Schott's Jodbestimmung (9)
Fig 7
Fig 9
Paquelin's Verbrennungsapparat (7)
Fig 8
Fig. 5.
Köhler's Bestimmung der Löslichkeit



Rack's Dämpf- und Uebergussapparat (5 u. 6)

Fig 6

Querschnitt I-II.

Fig. 4.

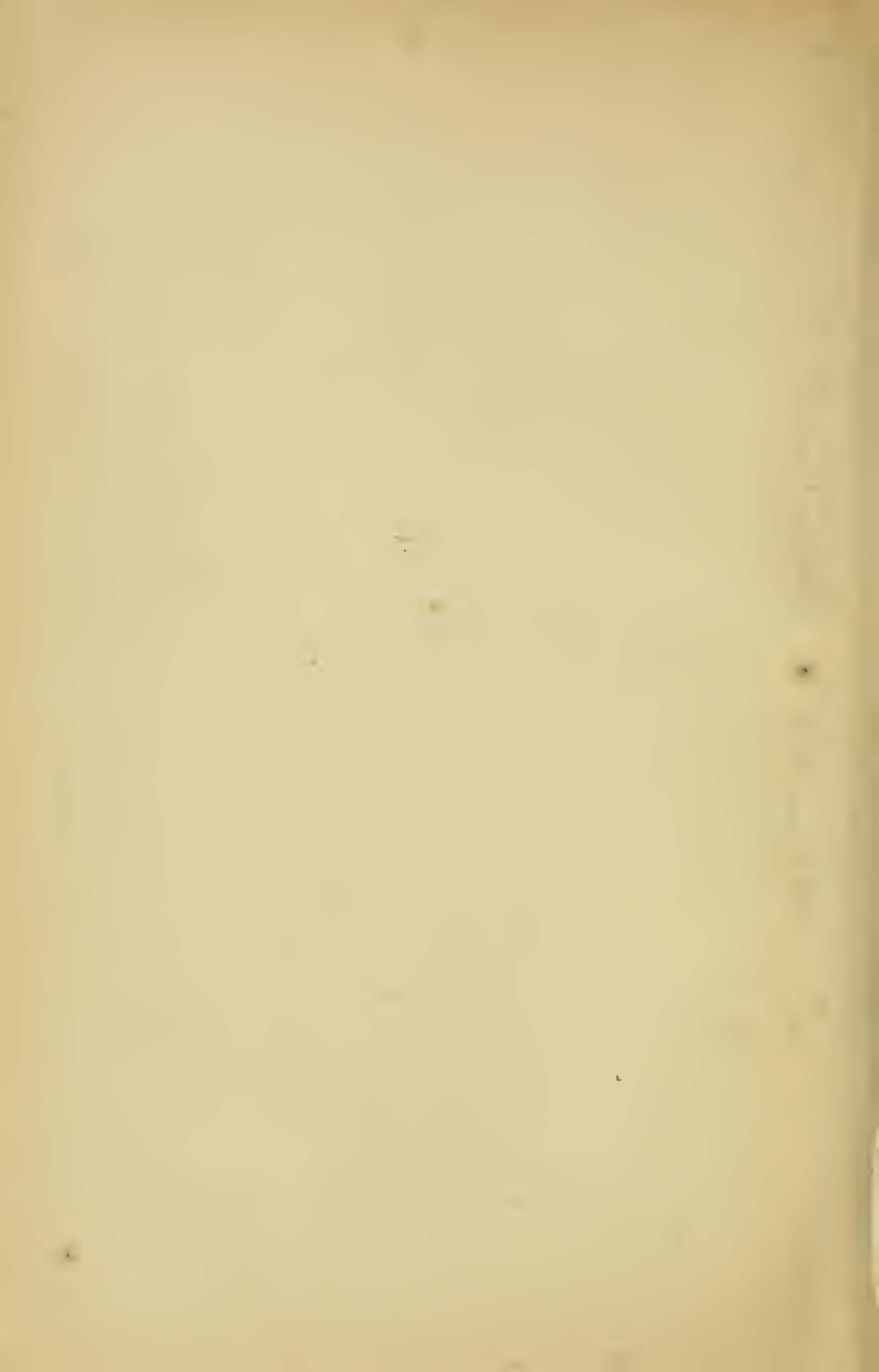
Fig. 3.

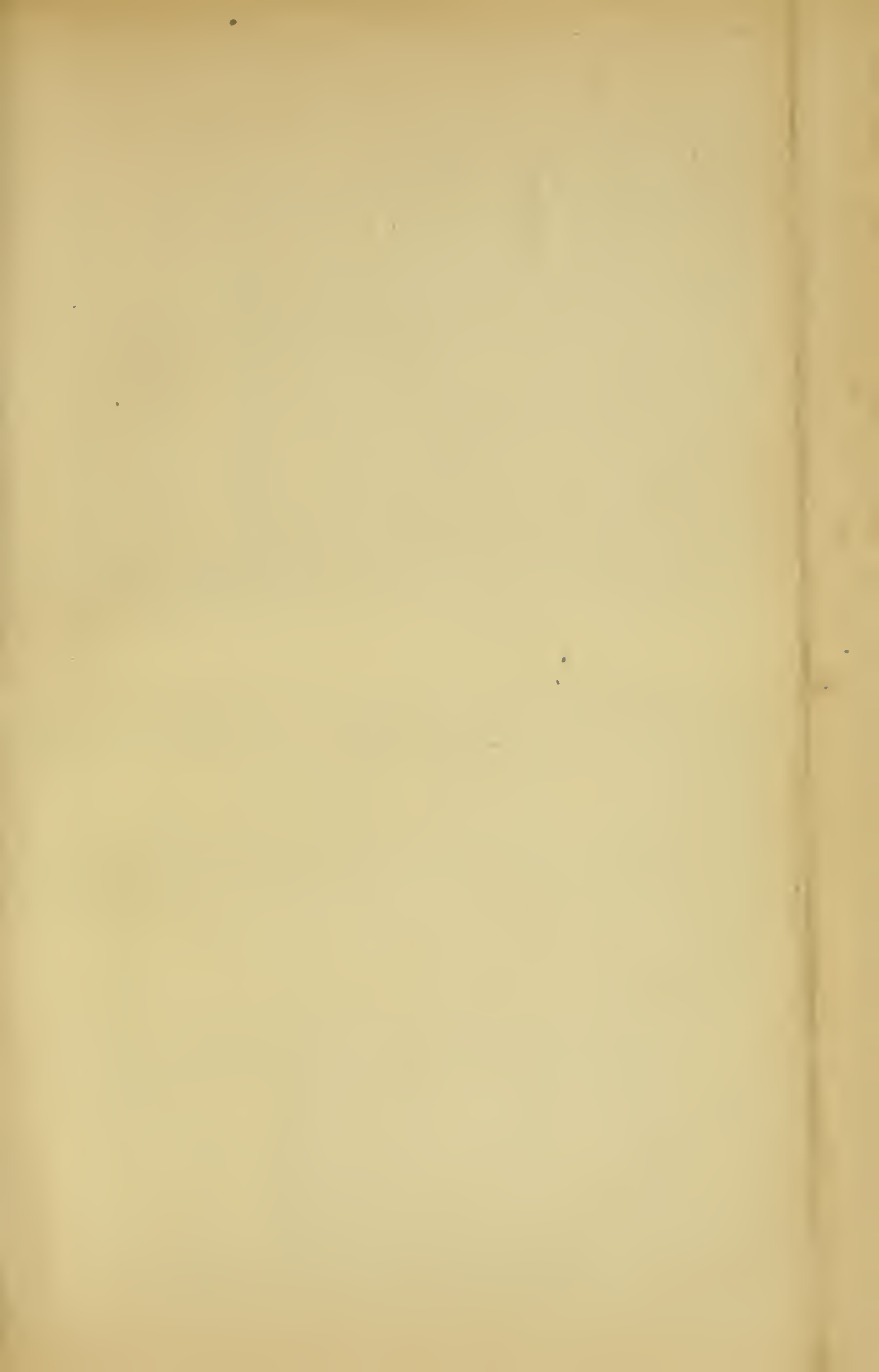
Berchtold's Chevillirmaschine (1-4)

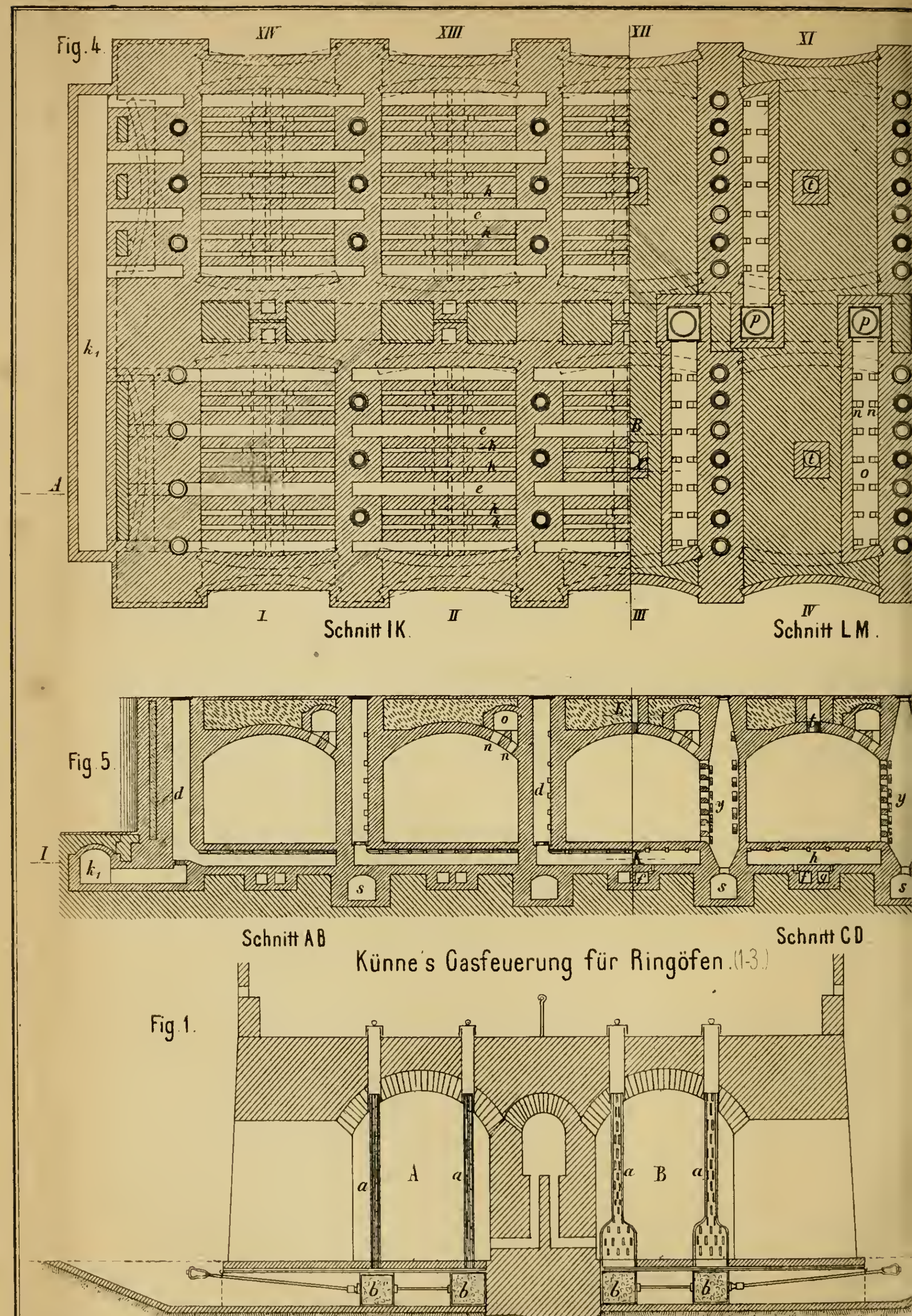
Fig. 1.

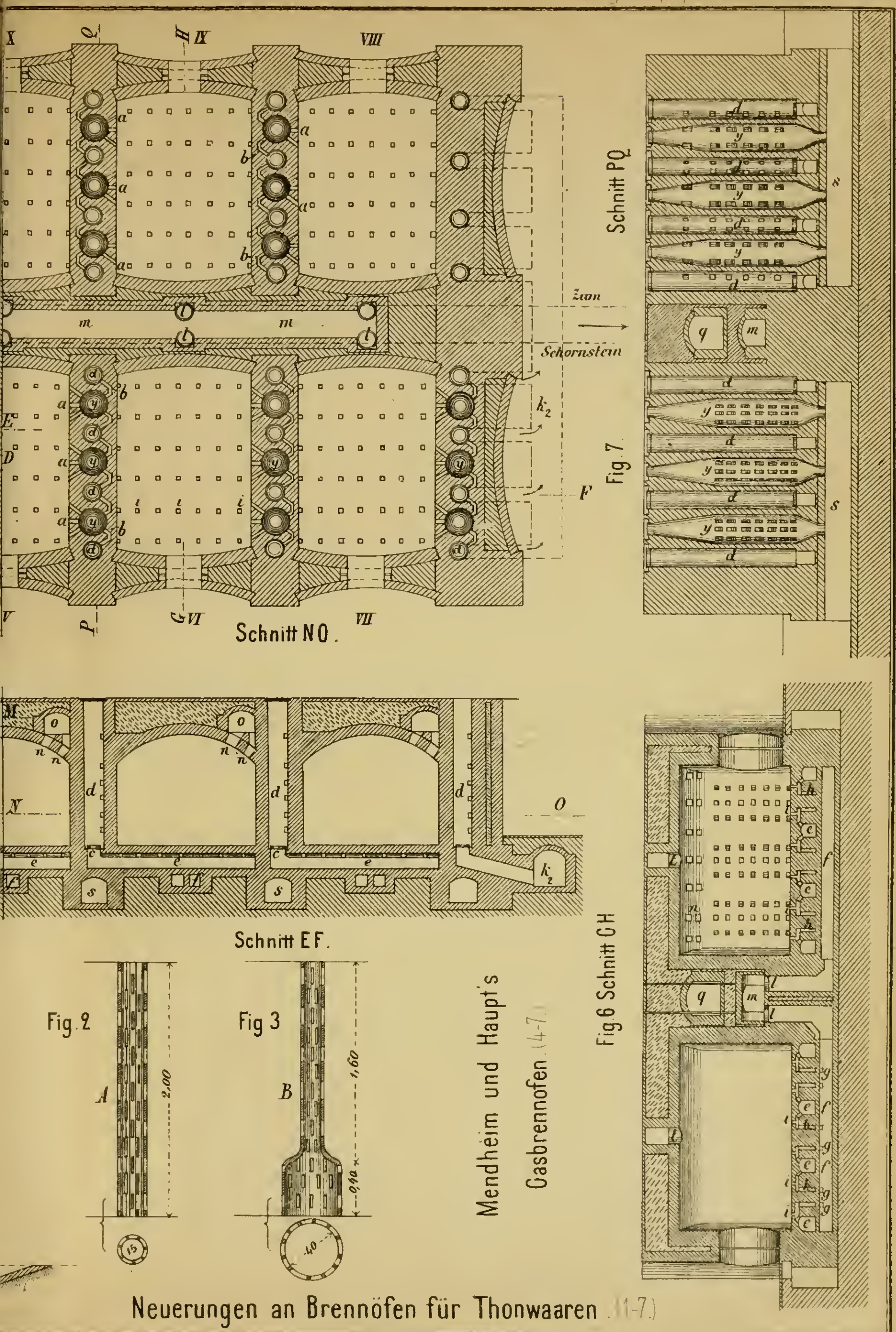
Fig. 2.

Darmstadt





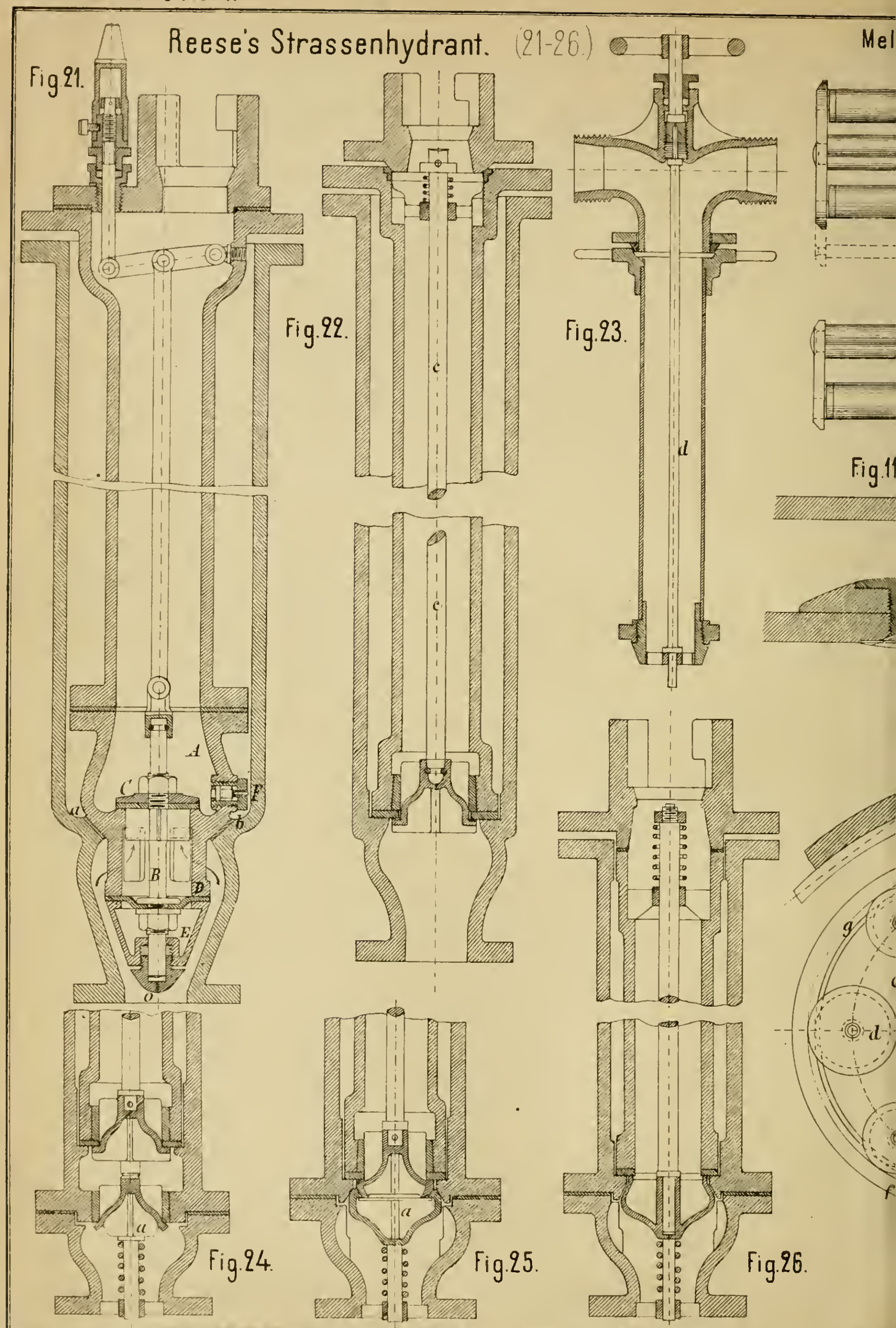

Fig. 4.
XIV
XIII
XII
XI
I
II
III
IV
Schnitt IK.
Schnitt LM.
Fig. 5.
Schnitt AB
Schnitt CD
Künne's Gasfeuerung für Ringöfen. (1-3.)
Fig. 1.
A
B
Lith. Anst. v. F.

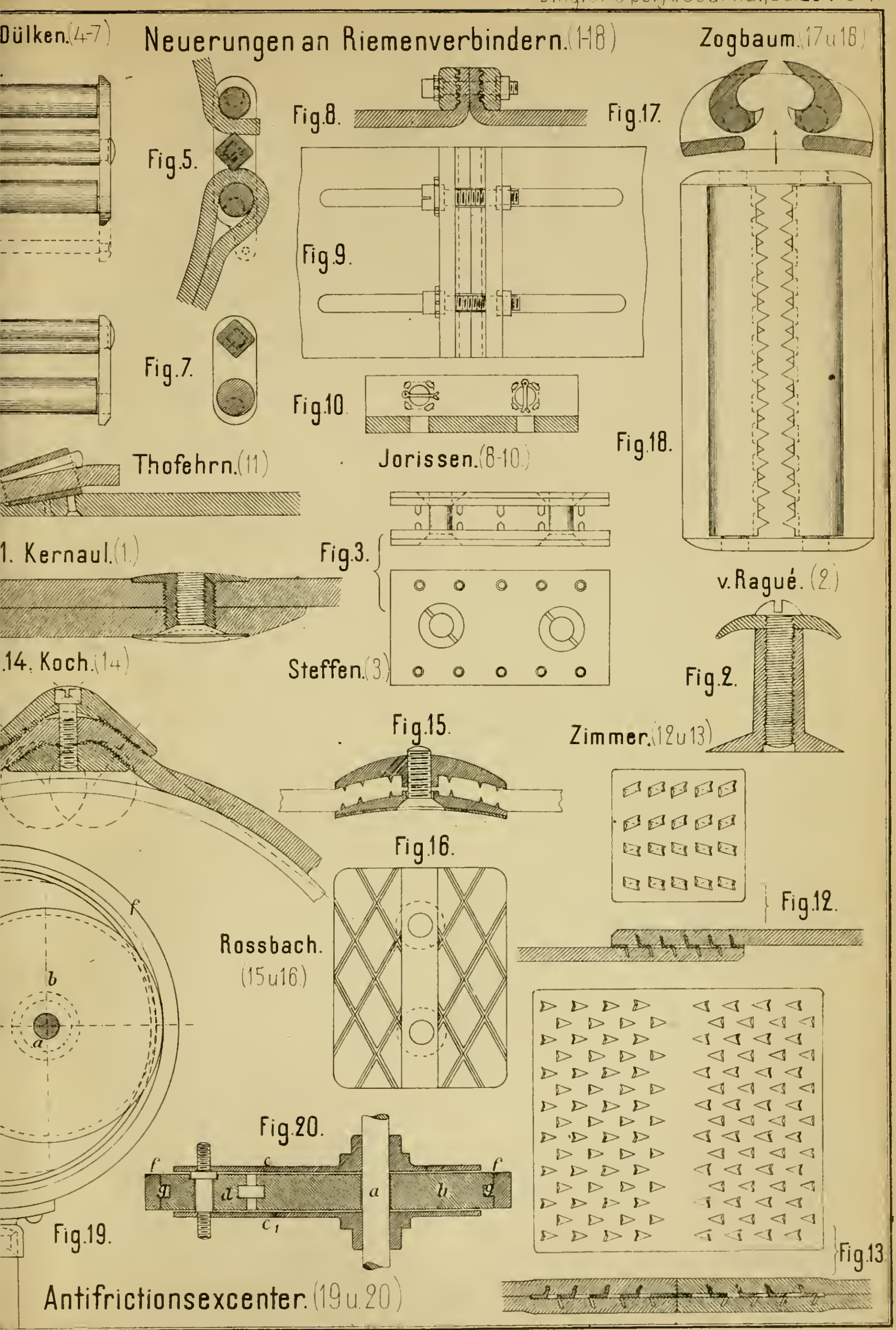


Neuerungen an Brennöfen für Thonwaaren (1-7.)



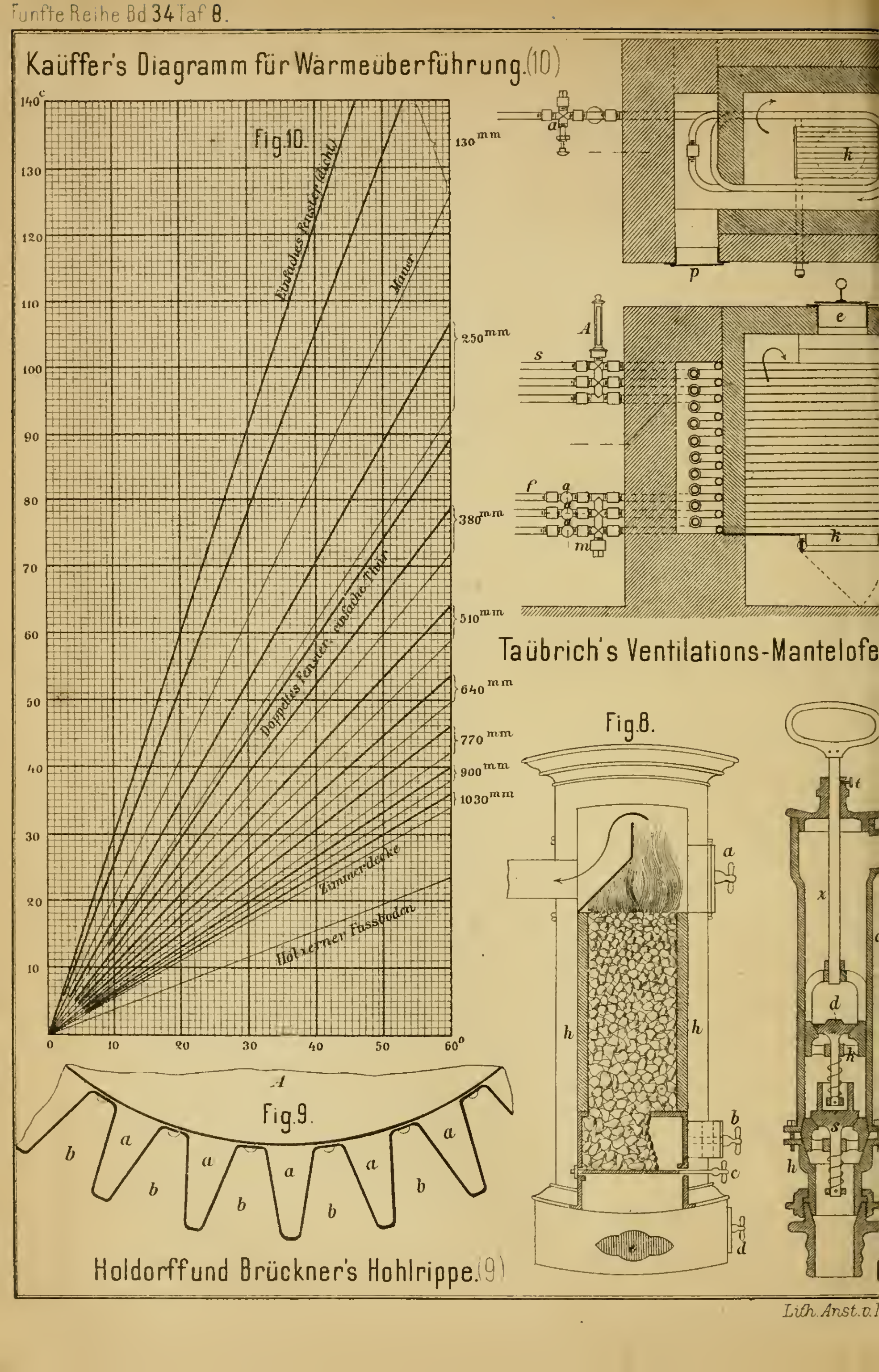


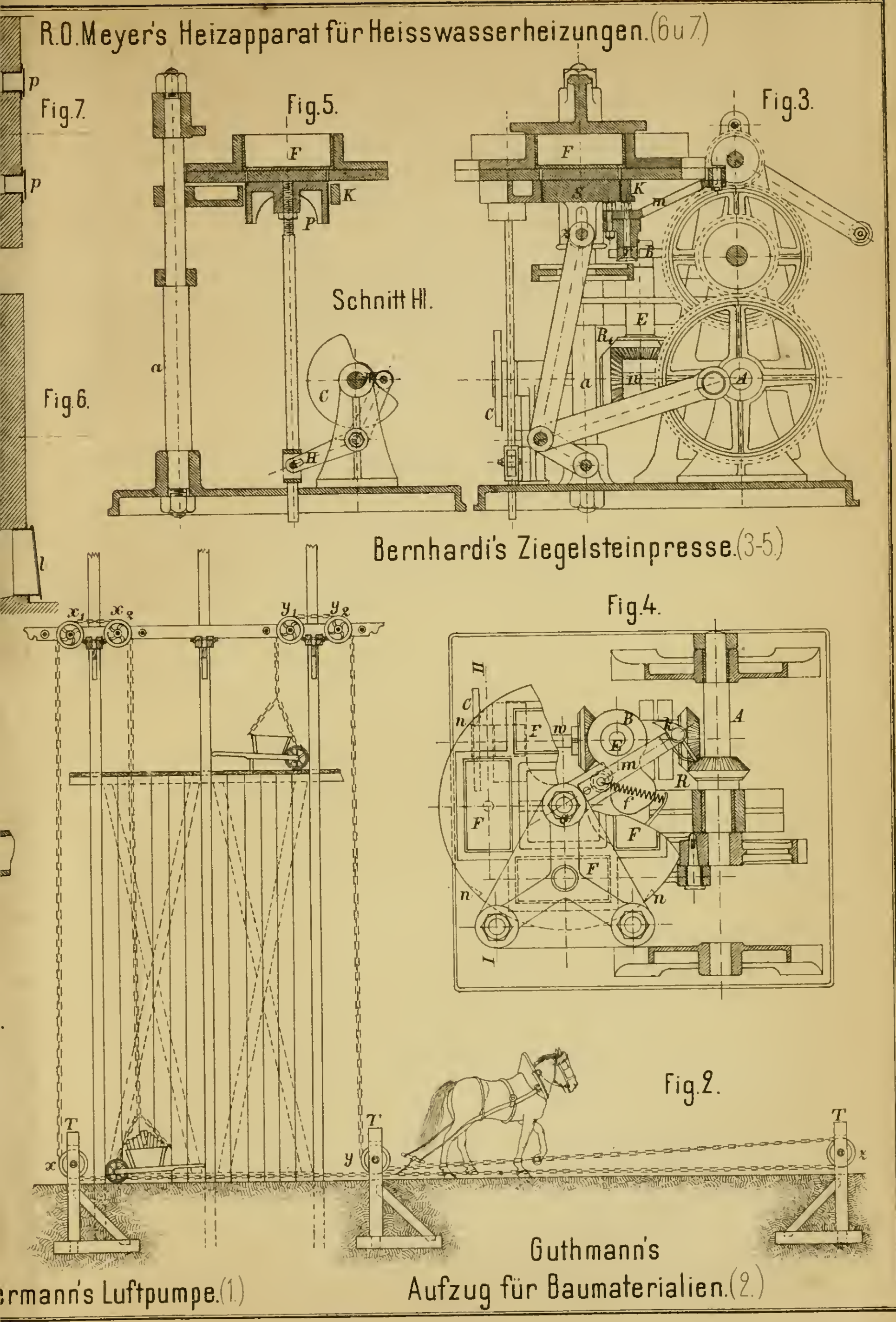

Reese's Strassenhydrant. (21-26.)
Mel
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
A
B
C
D
E
F
a
b
c
d
o
g
Lith. Anst. v. F W


Dülken. (4-7)
Neuerungen an Riemenverbindern. (1-18)
Zogbaum. (17 u 18)
Fig. 8.
Fig. 17.
Fig. 5.
Fig. 9.
Fig. 7.
Fig. 10.
Fig. 18.
Thofehrn. (11)
Jorissen. (8-10)
1. Kernaul. (1)
Fig. 3.
v. Ragué. (2)
14. Koch. (14)
Steffen. (3)
Fig. 2.
Fig. 15.
Zimmer. (12 u 13)
Fig. 16.
Fig. 12.
Rossbach. (15 u 16)
Fig. 20.
Fig. 19.
Fig. 13.
Antifrictionsexcenter. (19 u. 20)





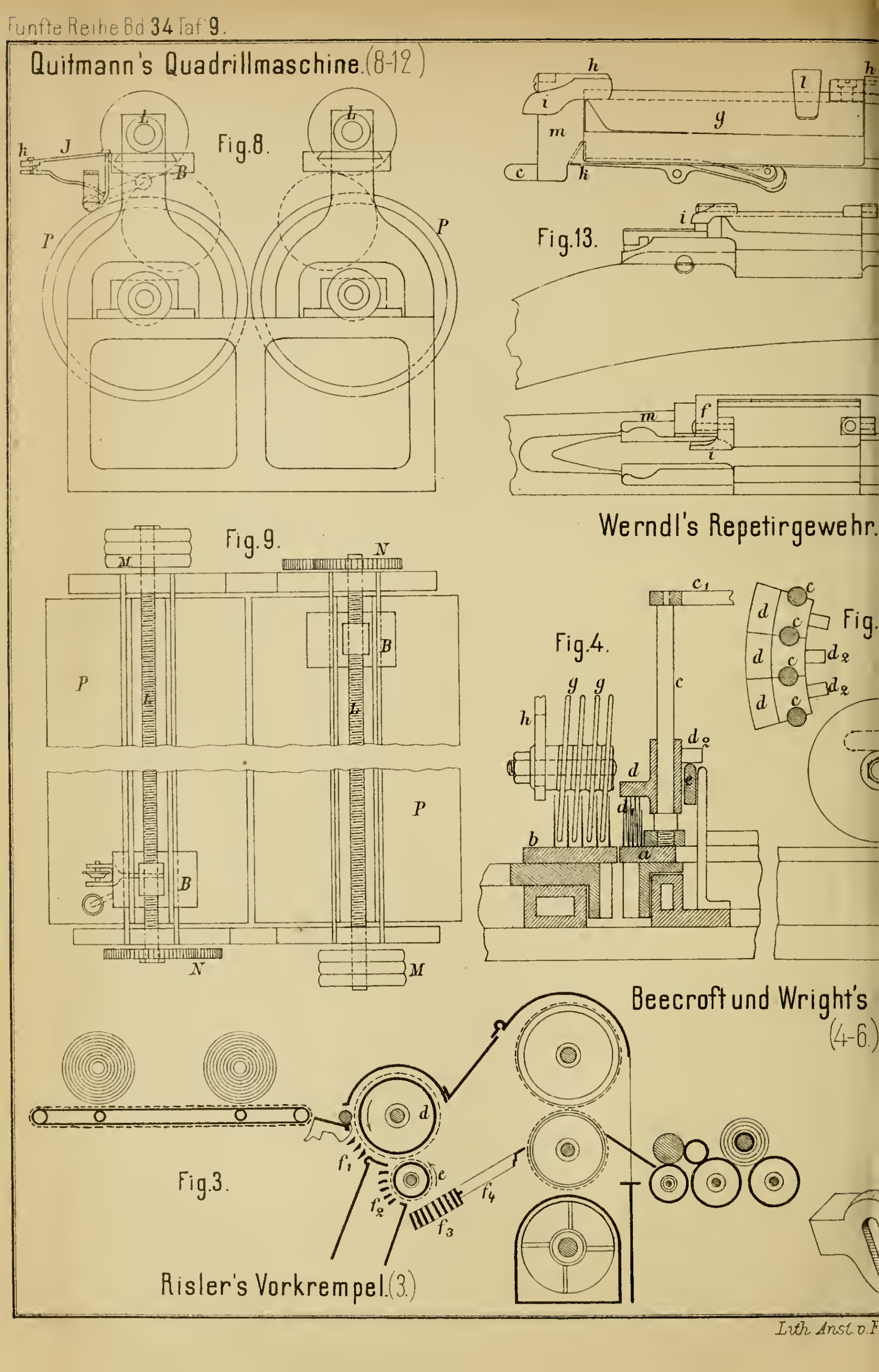

Kaüffer's Diagramm für Wärmeüberführung. (10)
Fig.10.
Einfaches Fenster (dicht)
Mauer
Doppeltes Fenster, einfache Thür
Zimmerdecke
Holzernen Fussboden
130 mm
250 mm
380 mm
510 mm
640 mm
770 mm
900 mm
1030 mm
140°
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60°
Fig.9.
A
a
b
Holdorff und Brückner's Hohlrippe. (9)
Taübrich's Ventilations-Mantelofe
Fig.8.
a
b
c
d
h
p
k
A
s
f
m
e
x
t
Lith. Anst. v. I


R.O. Meyer's Heizapparat für Heisswasserheizungen. (6 u 7)
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 3.
Schnitt HI.
Fig. 6.
Bernhardi's Ziegelsteinpresse. (3-5)
Fig. 4.
Fig. 2.
Guthmann's
Aufzug für Baumaterialien. (2.)
ermann's Luftpumpe. (1.)

Darmstadt.






Quitmann's Quadrillmaschine.(8-12)
Fig.8.
Fig.9.
Fig.13.
Werndl's Repetirgewehr.
Fig.4.
Beecroft und Wright's
(4-6.)
Fig.3.
Risler's Vorkrempel.(3.)
Lith. Anst. v. F

Neuerburg's Austrageregulator. (1 u 2)

Fig. 16.

Fig. 15.

Fig. 17.

Fig. 14.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 5.

Tronchon's Kerze. (17)

Fig. 10.

Fig. 12.

…maschine.

Fig. 11.

Fig. 7.

Hardaker's Breithalter. (7)

Darmstadt.



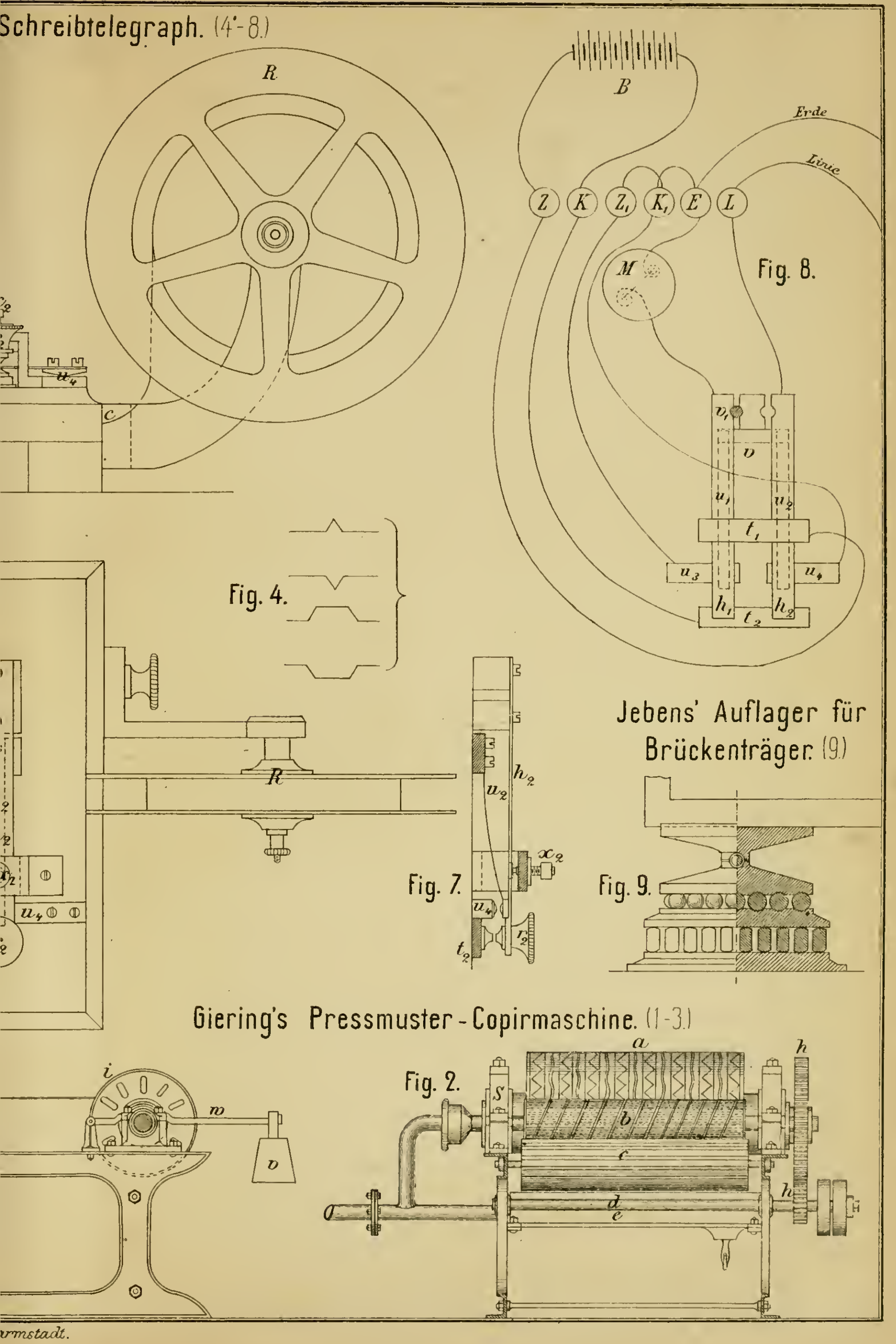


Bram

Fig. 6.

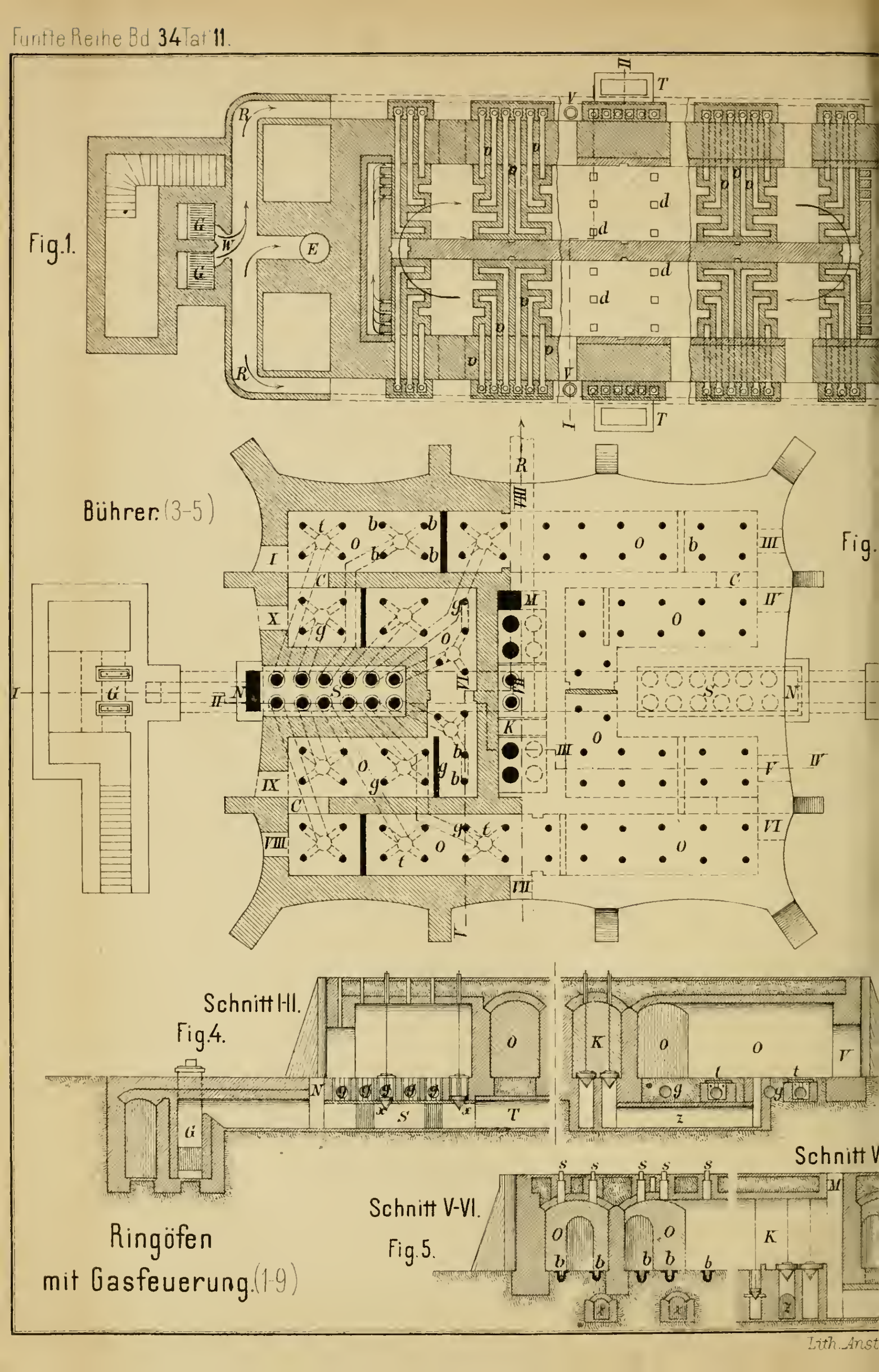
Fig. 3.

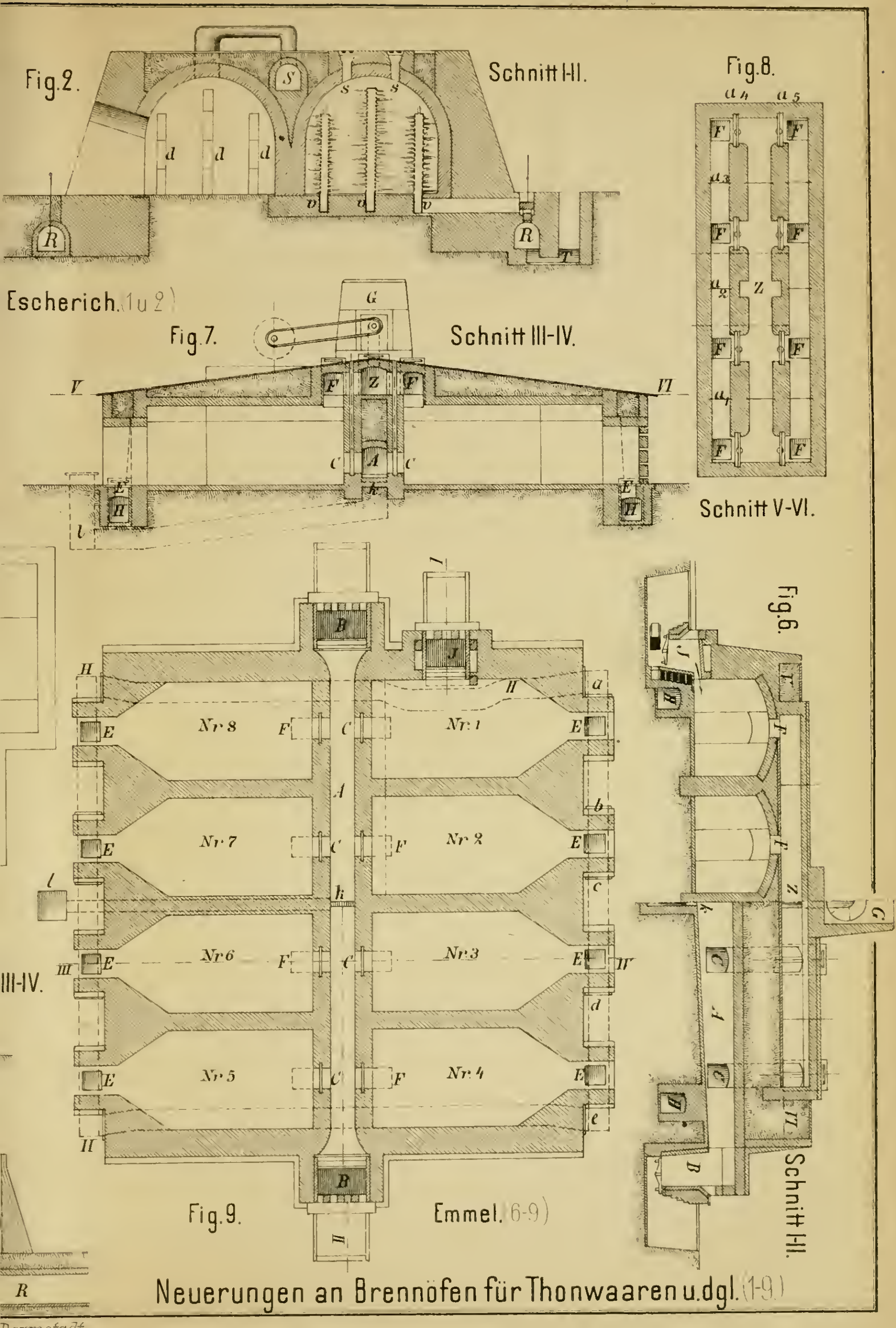
Fig. 1.


Schreibtelegraph. (4'-8.)
Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 8.
Erde
Linie
Jebens' Auflager für Brückenträger. (9.)
Fig. 9.
Giering's Pressmuster-Copirmaschine. (1-3.)
Fig. 2.

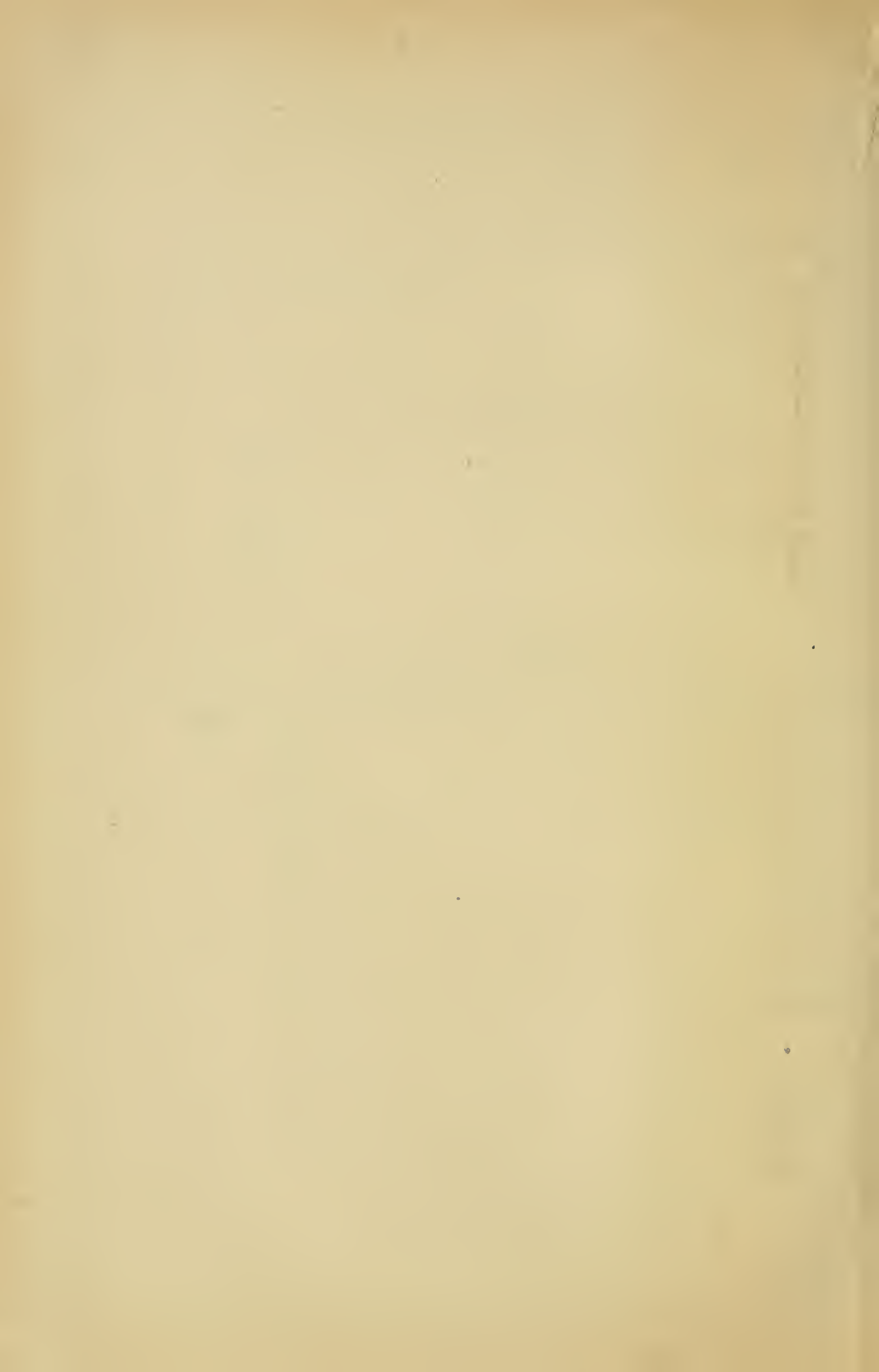


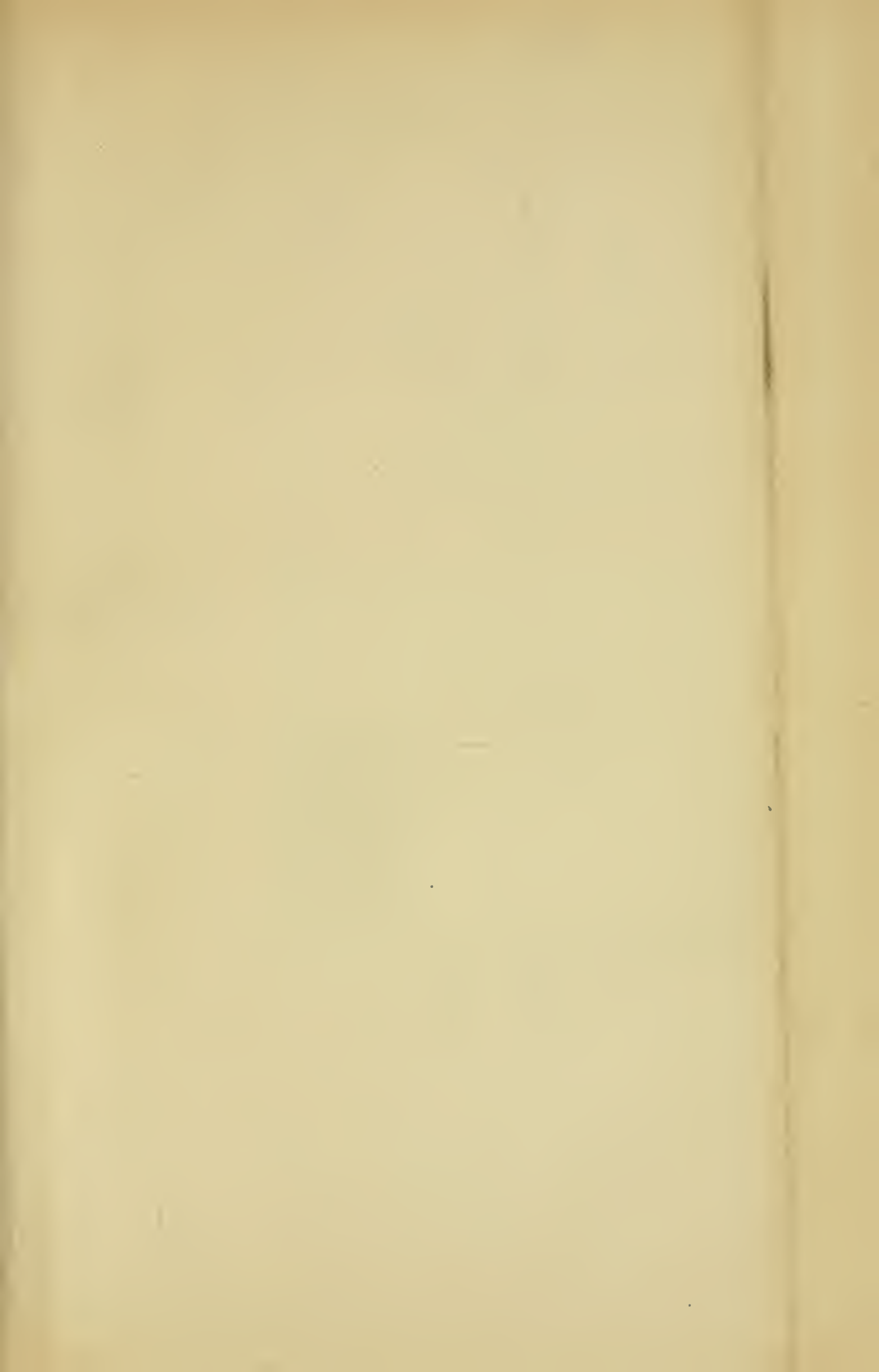


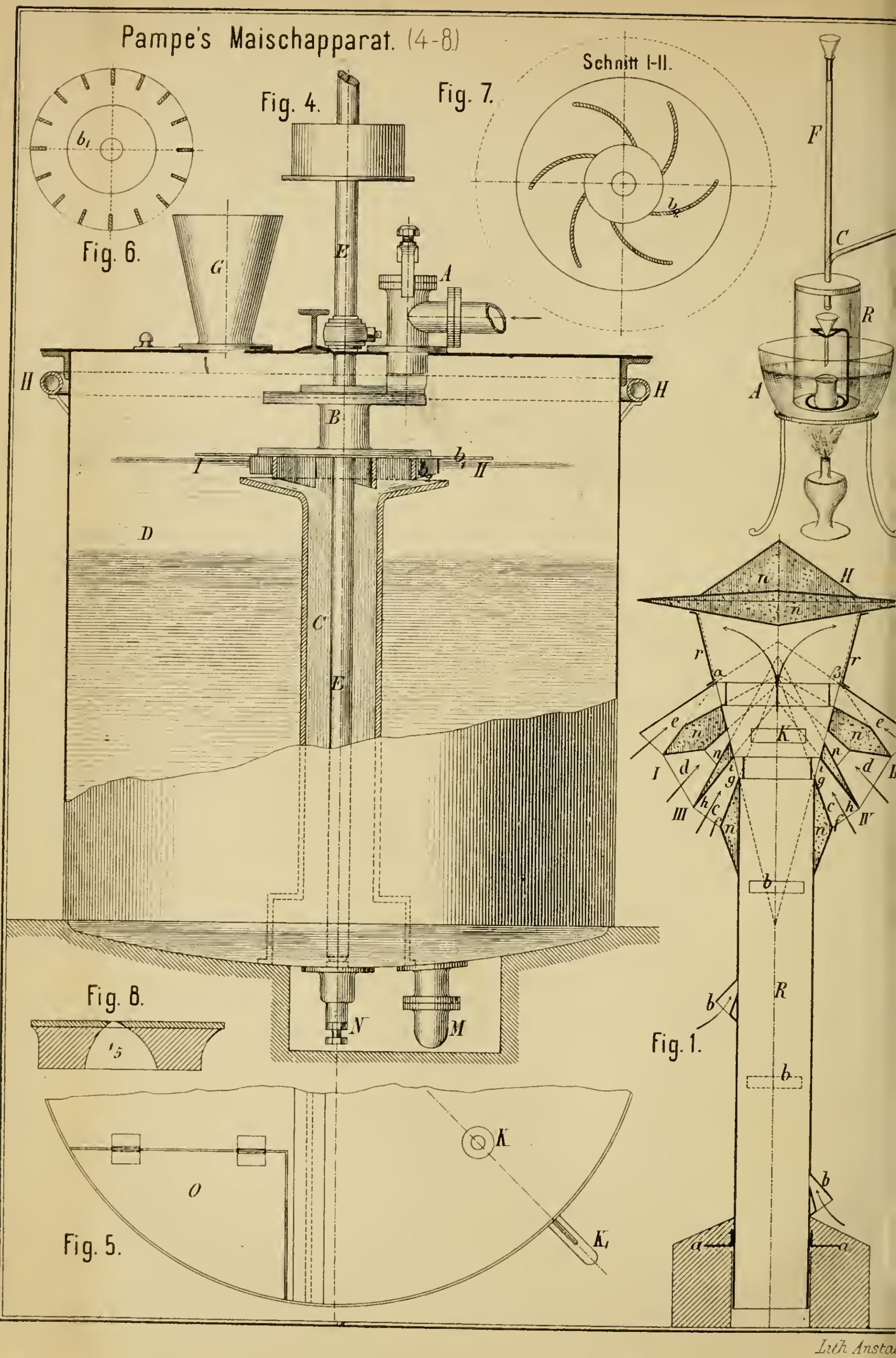

Fig.1.
Bührer. (3-5)
Fig.
Schnitt I-II.
Fig.4.
Schnitt V-VI.
Fig.5.
Schnitt V
Ringöfen
mit Gasfeuerung. (1-9)
Lith. Anst.

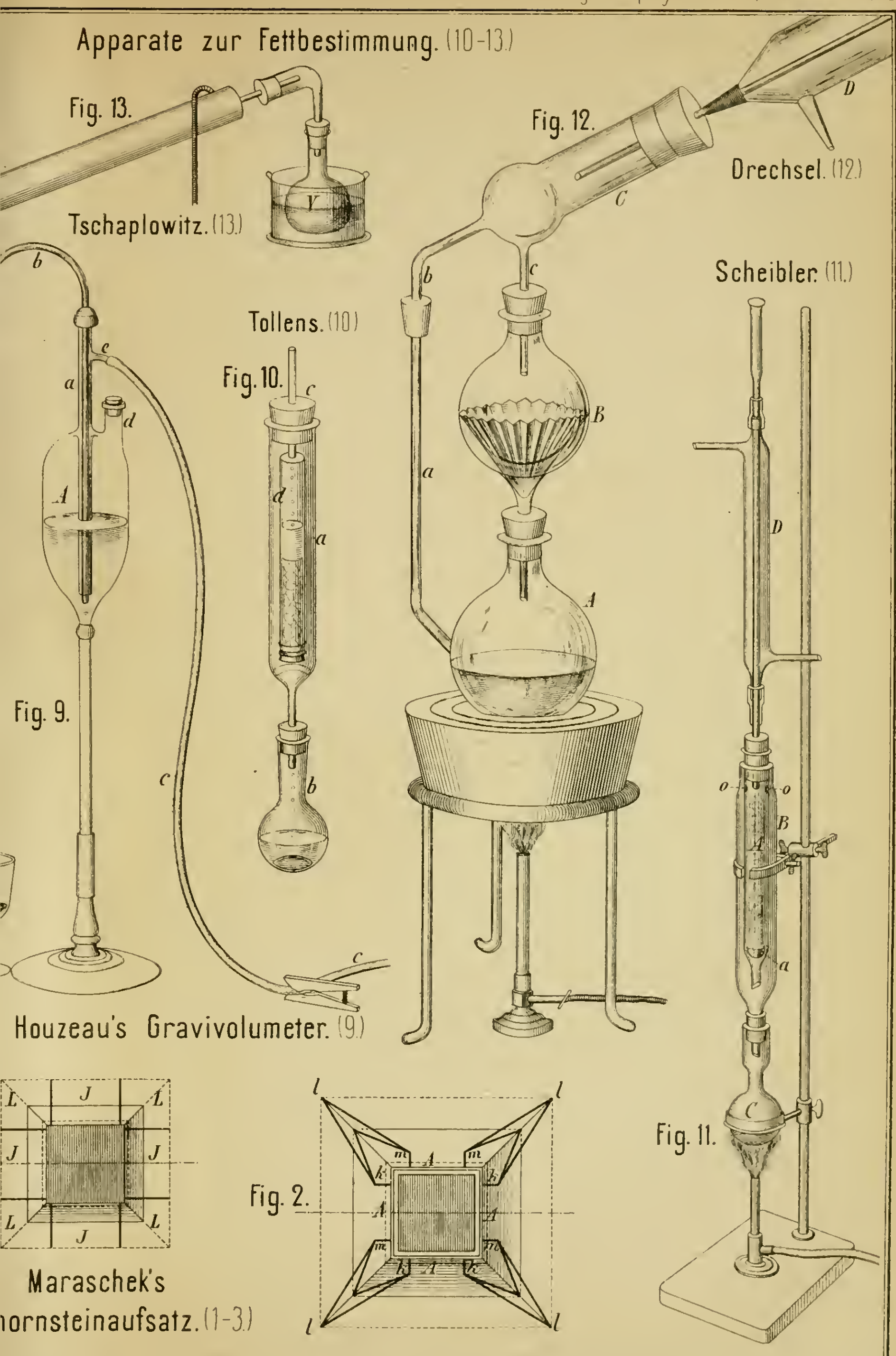


Neuerungen an Brennöfen für Thonwaaren u. dgl. (1-9)






Pampe's Maischapparat. (4-8)
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 7.
Schnitt I-II.
Fig. 8.
Fig. 5.
Fig. 1.
Lith. Anstal


Apparate zur Fettbestimmung. (10-13.)
Fig. 13.
Tschaplowitz. (13.)
Fig. 12.
Drechsel. (12.)
Scheibler. (11.)
Tollens. (10)
Fig. 10.
Fig. 9.
Fig. 11.
Houzeau's Gravivolumeter. (9.)
Fig. 2.
Maraschek's
hornsteinaufsatz. (1-3.)

z. Darmstadt.





Fig. 10. F. Arocker. (10)

Fig. 9. F. Gaebert. (9)

Fig. 7.

Neuerungen an Niederschraubventilen. (5-10.)

Fig. 1. Luft

Fig. 2. Wasser

Fig. 3.

Fig. 11.

Lith. Anst.

F. A. Hille. (6 u. 7)

Fig. 6.

Fig. 5.

H. Janssen. (8)

Fig. 8.

A. Müller. (5)

Dampf

Dinnendahl und Meyer's Luftcompressionsmaschine. (1-3.)

Ausströmung

Fig. 4.

Remus' Flanschendichtung. (4)

Fig. 12.

E. v. Zweigbergk's Universalwalzwerk. (11-13.)

Fig. 13.

armstadt.



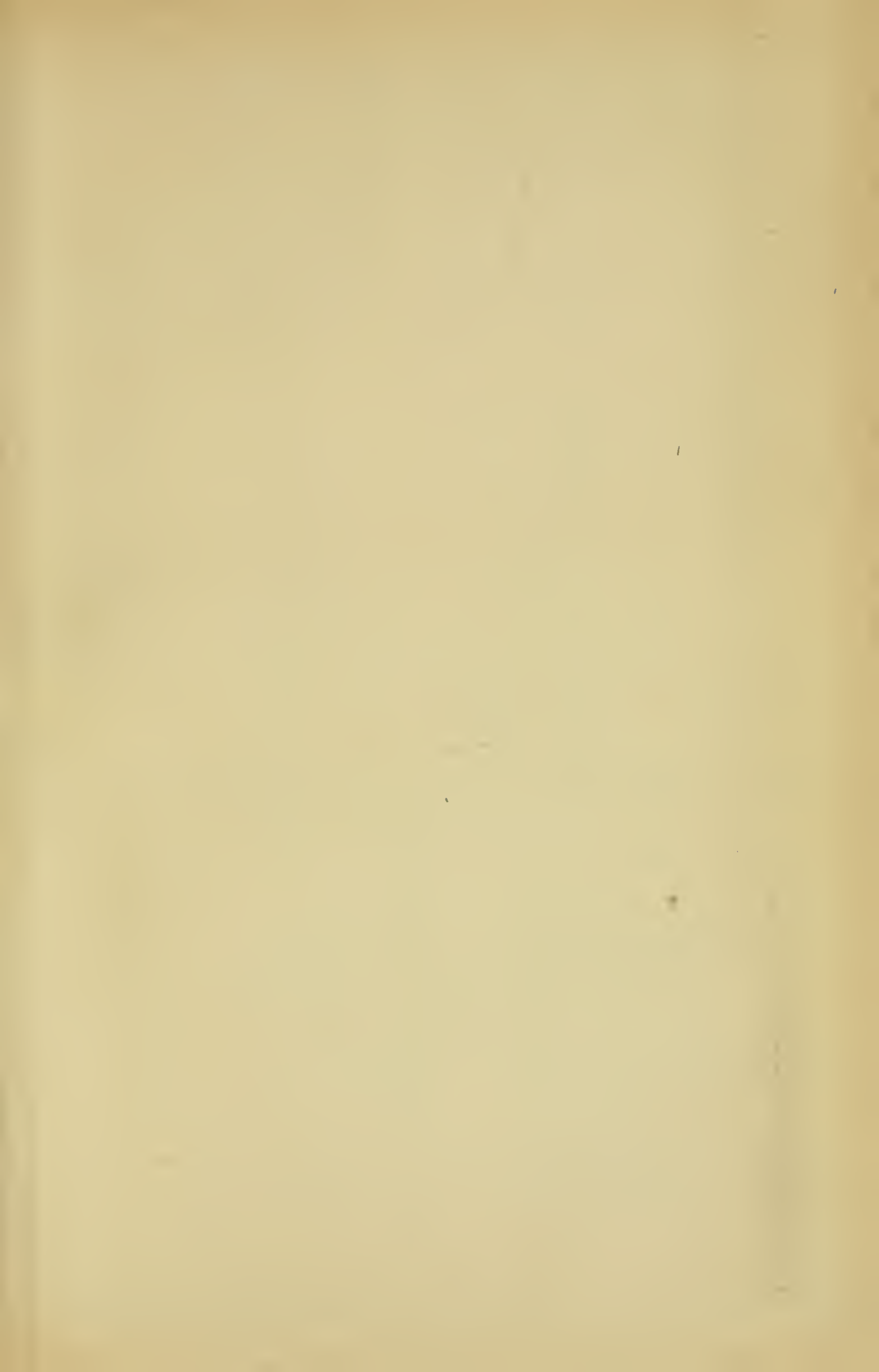


Fig. 1.

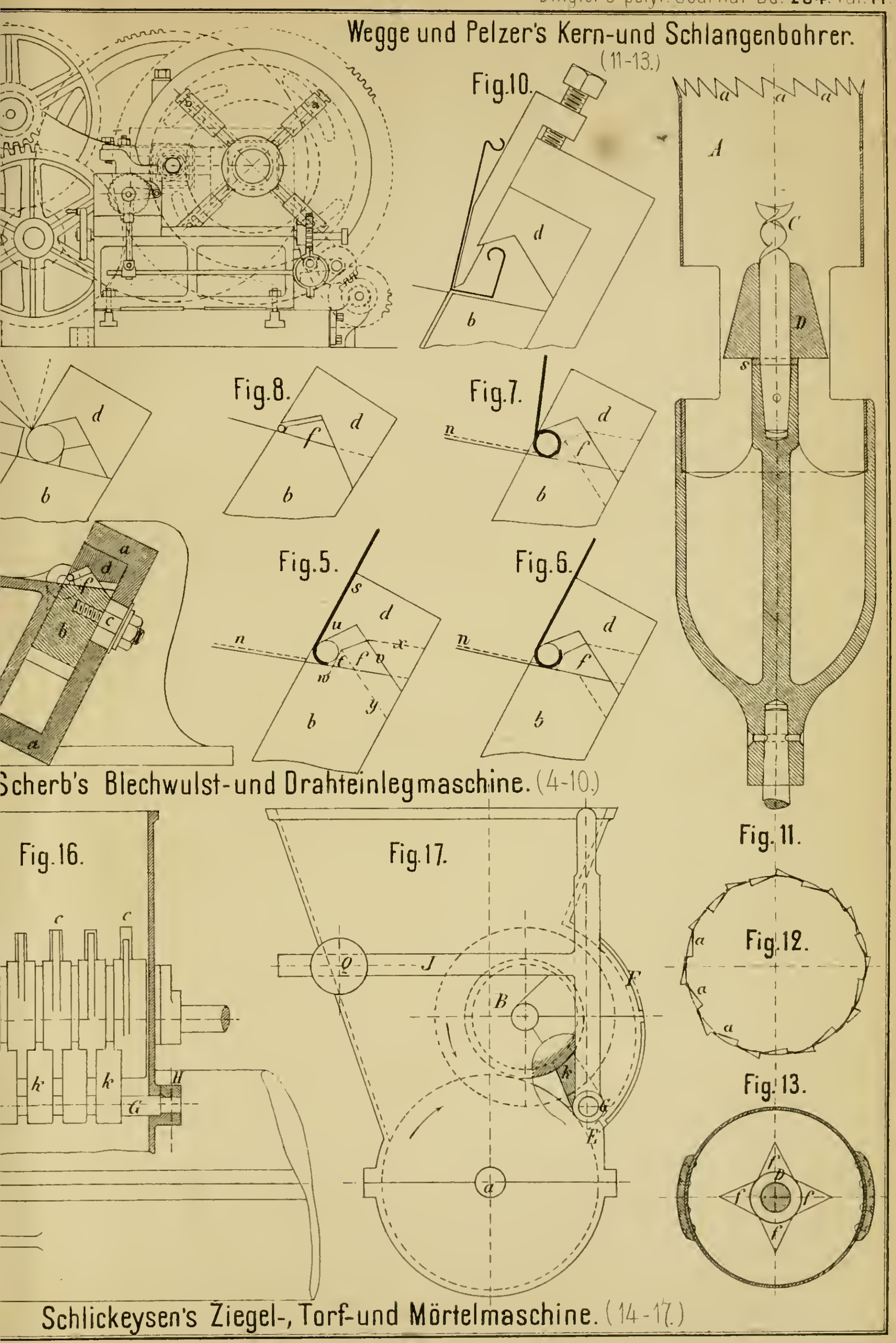
Fig. 3.

Fig. 2.

Fetu und Deliège's Räder-Drehbank. (1-3.)

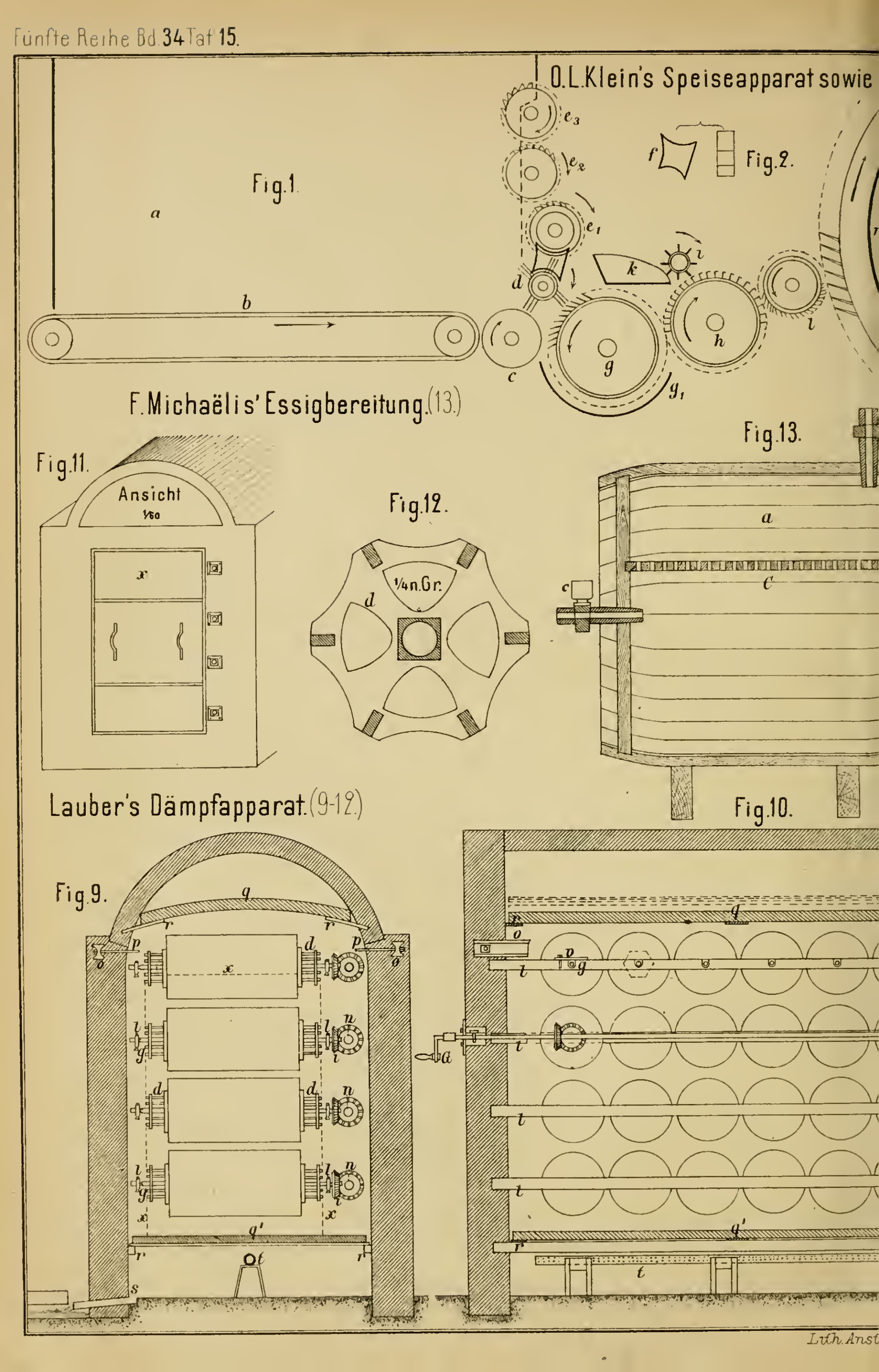
Fig. 14.

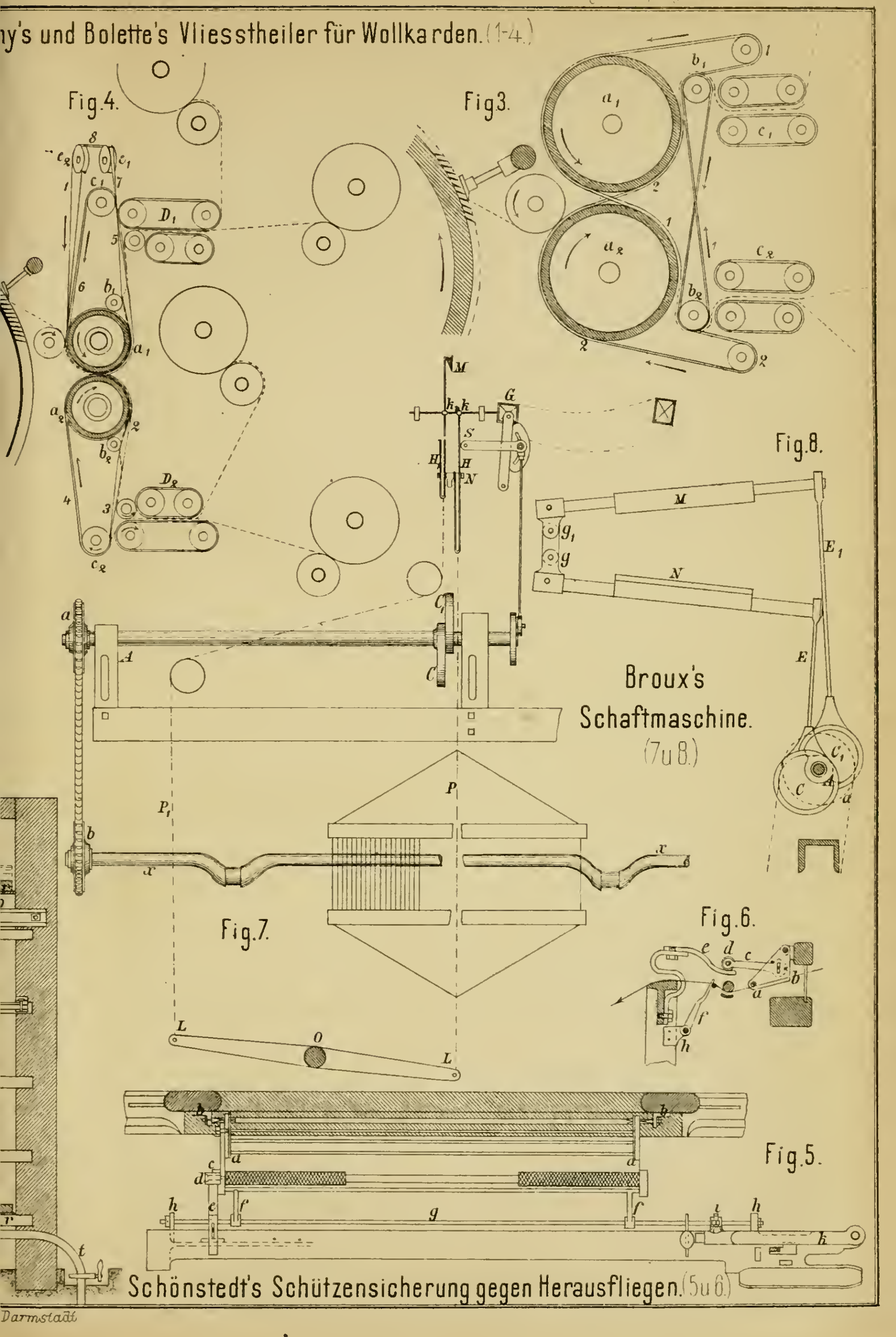
Fig. 15.


Wegge und Pelzer's Kern-und Schlangenbohrer. (11-13.)
Fig. 10.
Fig. 8.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Scherb's Blechwulst-und Drahteinlegmaschine. (4-10.)
Fig. 16.
Fig. 17.
Schlickeysen's Ziegel-, Torf-und Mörtelmaschine. (14-17.)






O.L.Klein's Speiseapparat sowie
Fig.1.
Fig.2.
F.Michaëlis' Essigbereitung.(13.)
Fig.13.
Fig.11.
Ansicht
1/60
Fig.12.
1/4 n.Gr.
Lauber's Dämpfapparat.(9-12.)
Fig.10.
Fig.9.
Lith. Anst



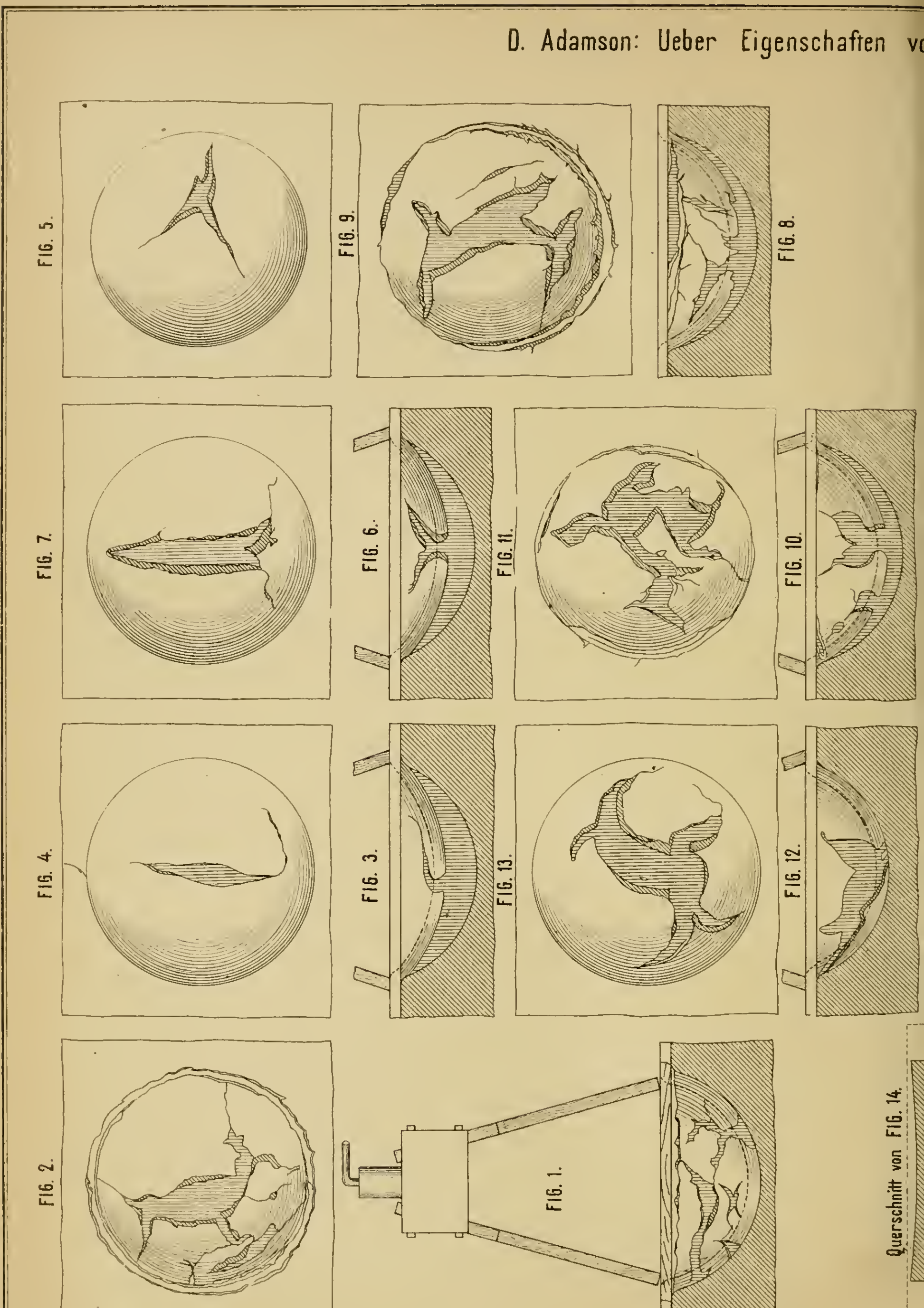
...y's und Bolette's Vliesstheiler für Wollkarden. (1-4.)
Fig. 4.
Fig 3.
Fig. 8.
Broux's Schaftmaschine. (7 u 8.)
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 5.
Schönstedt's Schützensicherung gegen Herausfliegen. (5 u 6.)

Darmstadt





D. Adamson: Ueber Eigenschaften vo



Lith. Anst

en und weichem Stahl. (Taf. 16 u 17.)

FIG. 20.
Schnitt von FIG. 20
FIG. 21.
Schnitt von FIG. 21.
FIG. 22.
Schnitt von FIG. 22.
FIG. 23.
Schnitt von FIG. 23.
FIG. 25.
Schnitt von FIG. 25.

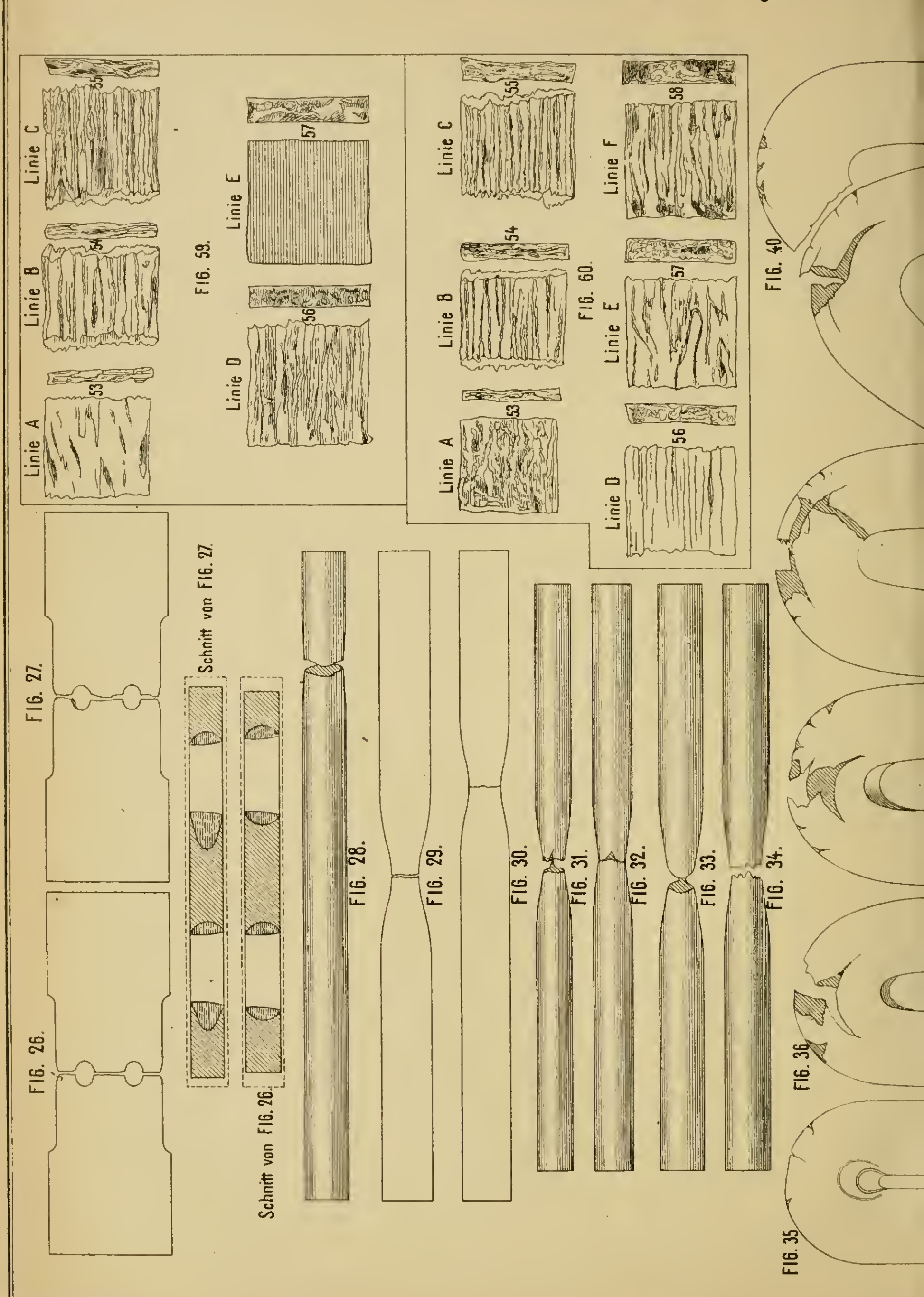
FIG. 15.
Schnitt von FIG. 15.
FIG. 16.
Schnitt von FIG. 16.
FIG. 17.
Schnitt von FIG. 17.
FIG. 18.
FIG. 24.
Schnitt von FIG. 24.

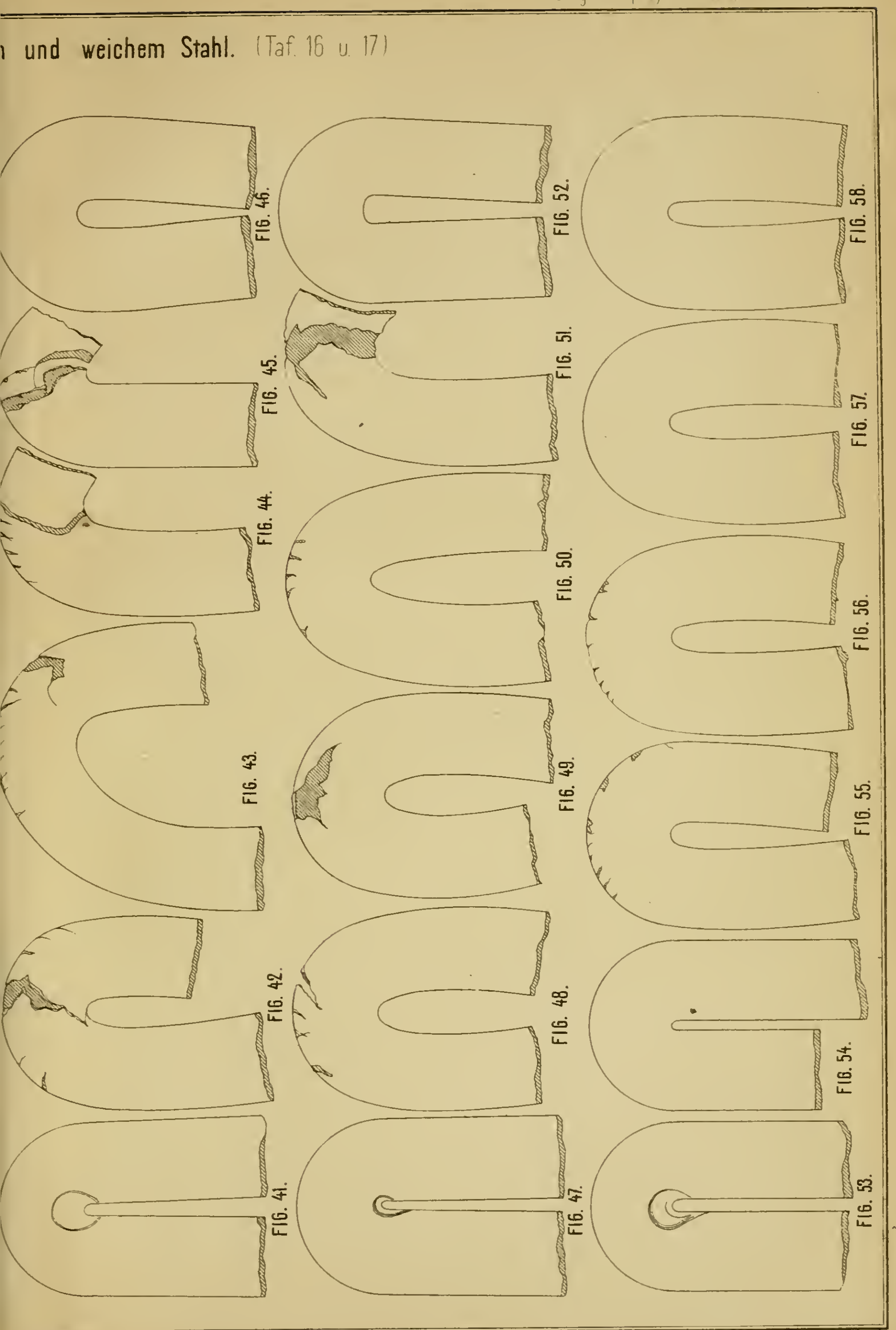
Darmstadt





D. Adamson: Ueber Eigenschaften vo




n und weichem Stahl. (Taf. 16 u. 17)
FIG. 41.
FIG. 42.
FIG. 43.
FIG. 44.
FIG. 45.
FIG. 46.
FIG. 47.
FIG. 48.
FIG. 49.
FIG. 50.
FIG. 51.
FIG. 52.
FIG. 53.
FIG. 54.
FIG. 55.
FIG. 56.
FIG. 57.
FIG. 58.

..Darmstadt.

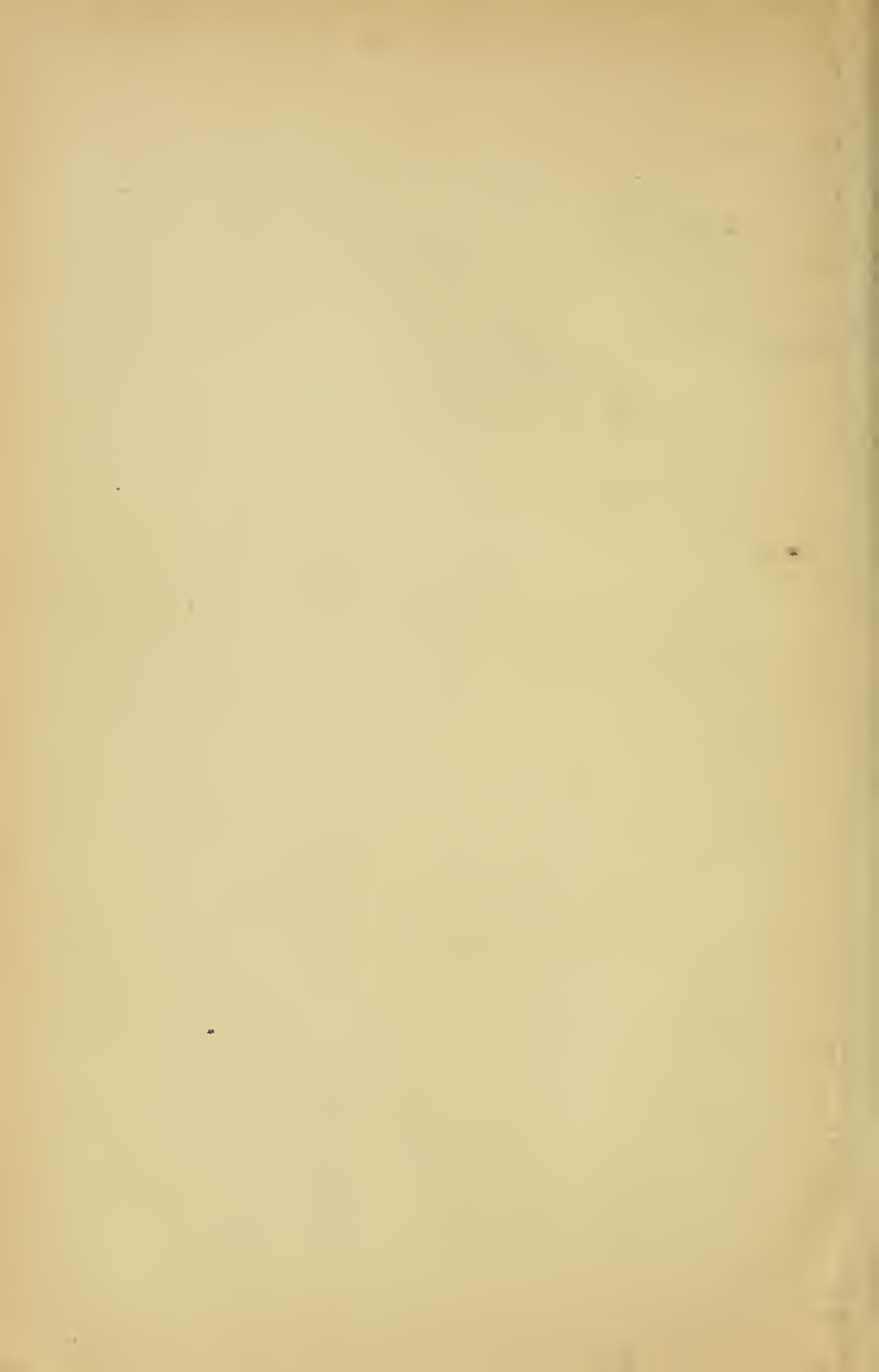




Fig.7.

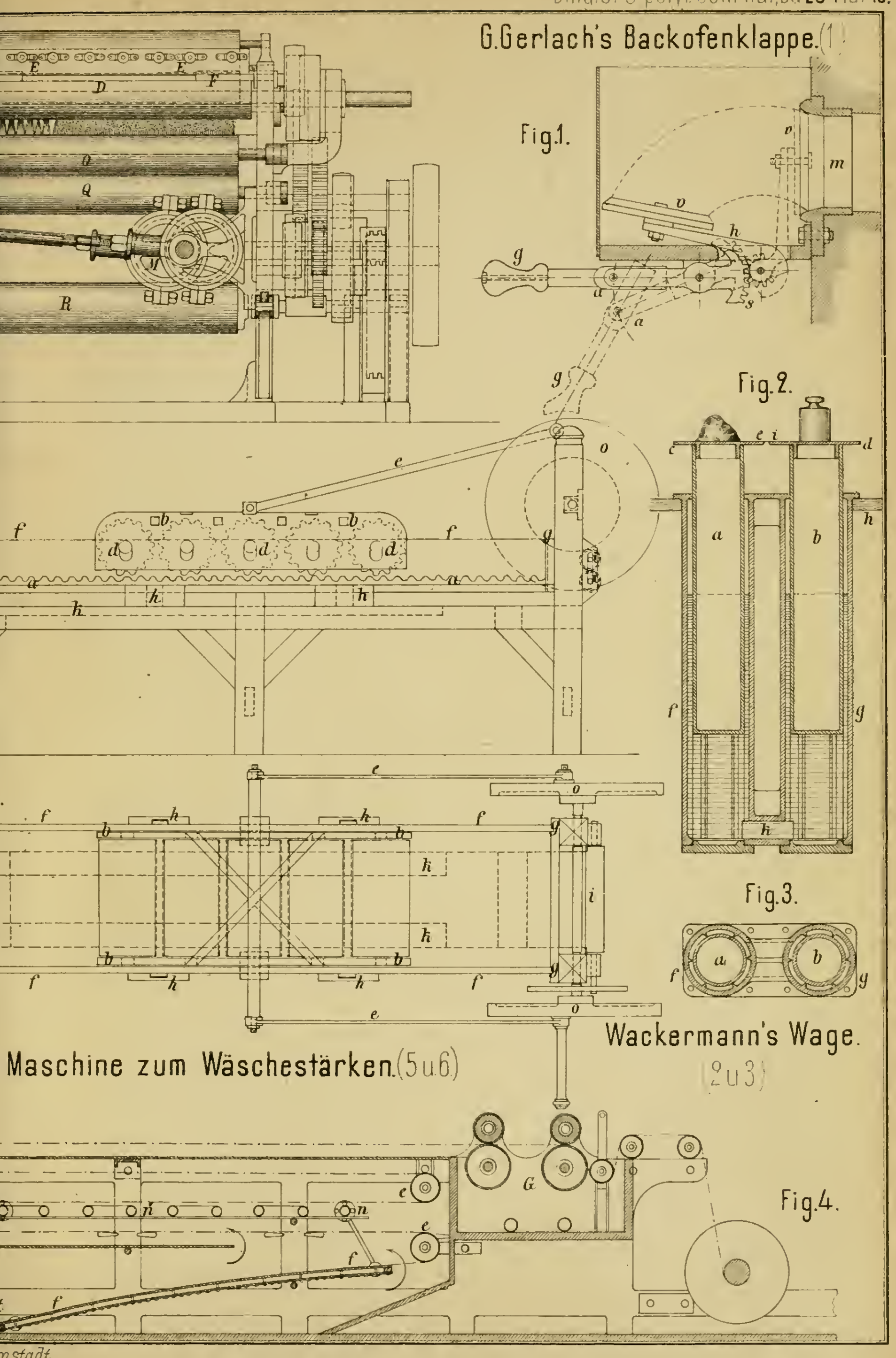
Fig.8.

Albert's Sammet-Färbemaschine.(7

Fig.9.

Dollander's Schlichtmaschine.(4)

Lith. Anst. v. F.


G. Gerlach's Backofenklappe. (1)
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Wackermann's Wage.
(2 u 3)
Maschine zum Wäschestärken. (5 u 6)
Fig. 4.

mstadt.





Bosscha-Weinhold's Quecksilber-Destillirapparat. (11.)

Fig. 11.

Gesammthöhe 1875mm

Klinkerfues' Hygrometer. (7-10.)

Fig. 7.

Fig. 9.

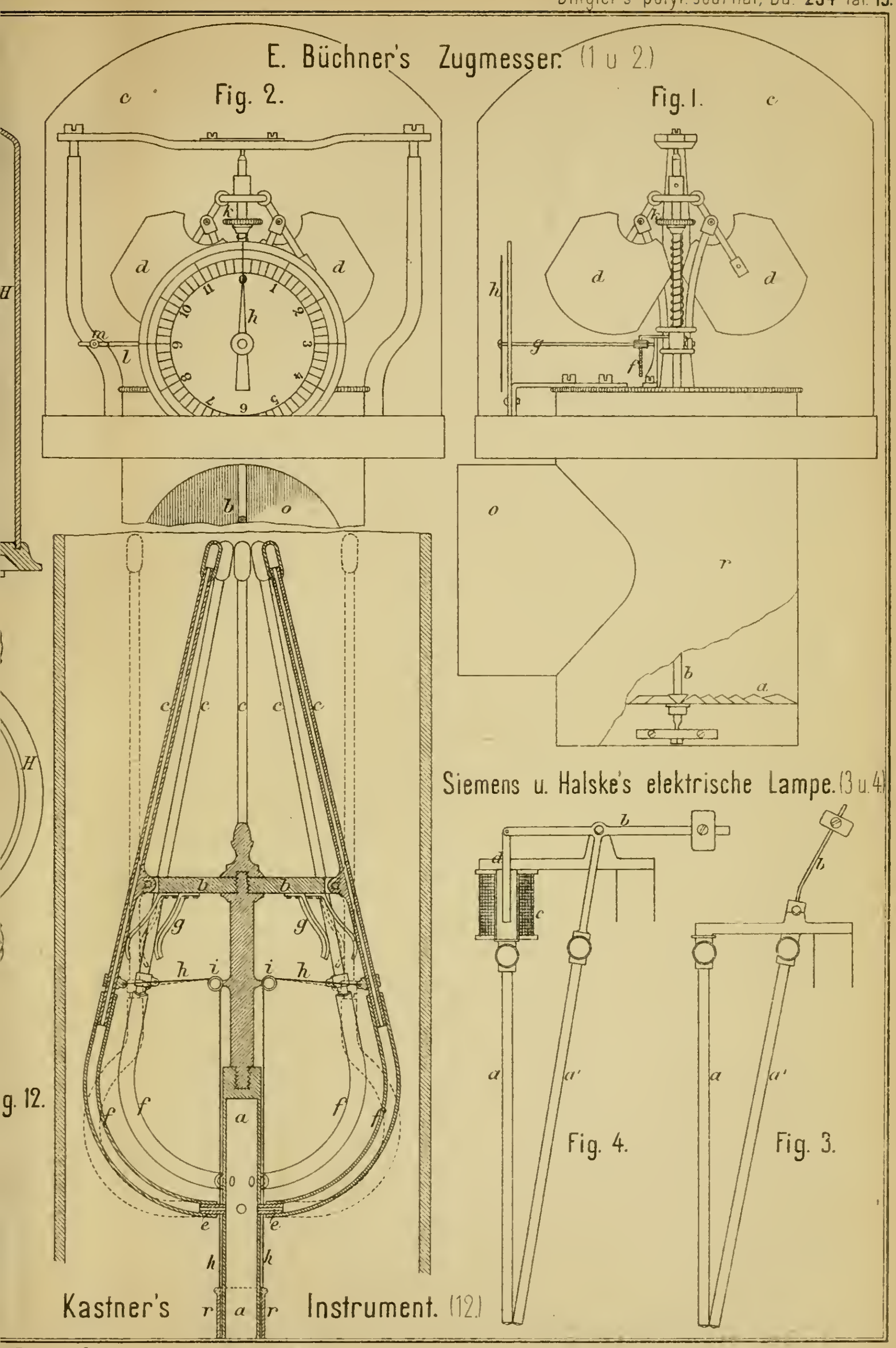
Fig. 10.

Crighton's Isolator. (5 u. 6.)

Fig. 5.

Fig. 6.

Lith.


E. Büchner's Zugmesser. (1 u. 2.)
Fig. 2.
Fig. 1.
Siemens u. Halske's elektrische Lampe. (3 u. 4.)
Fig. 4.
Fig. 3.
Kastner's Instrument. (12.)
g. 12.

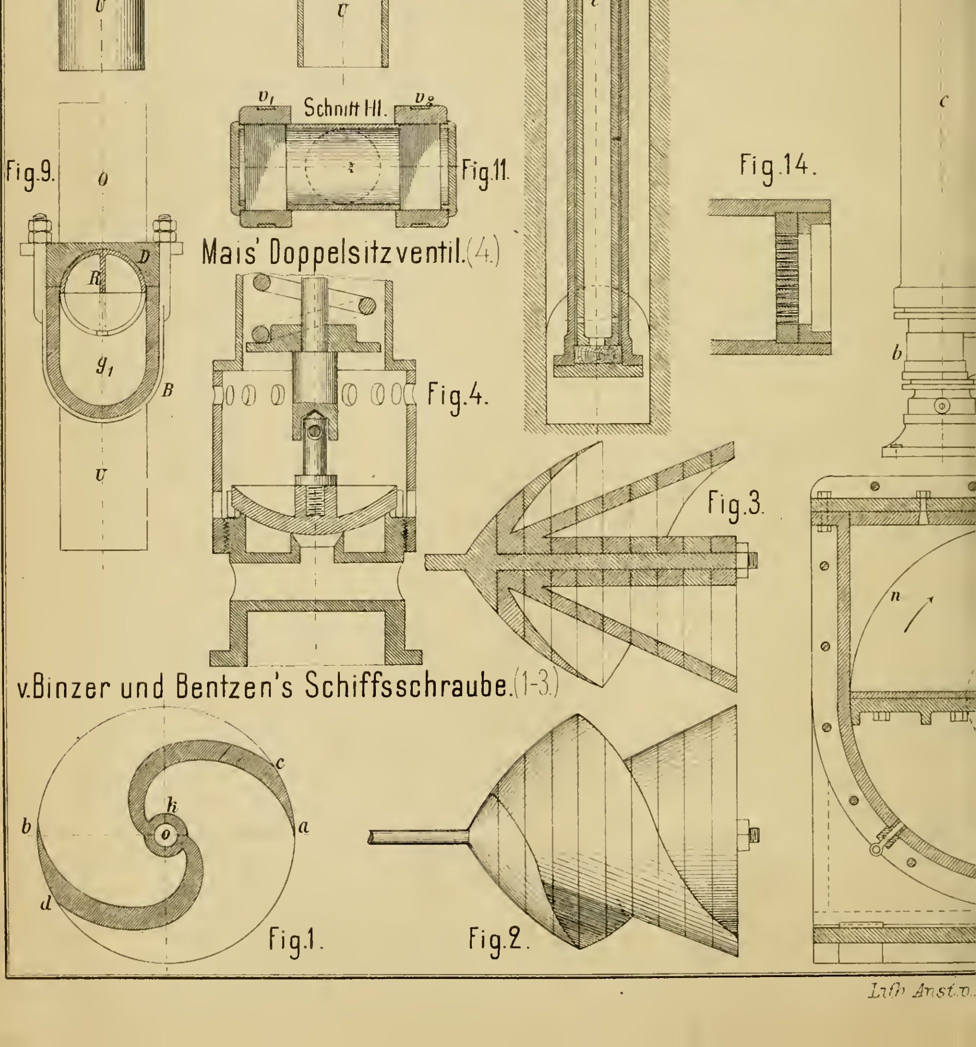


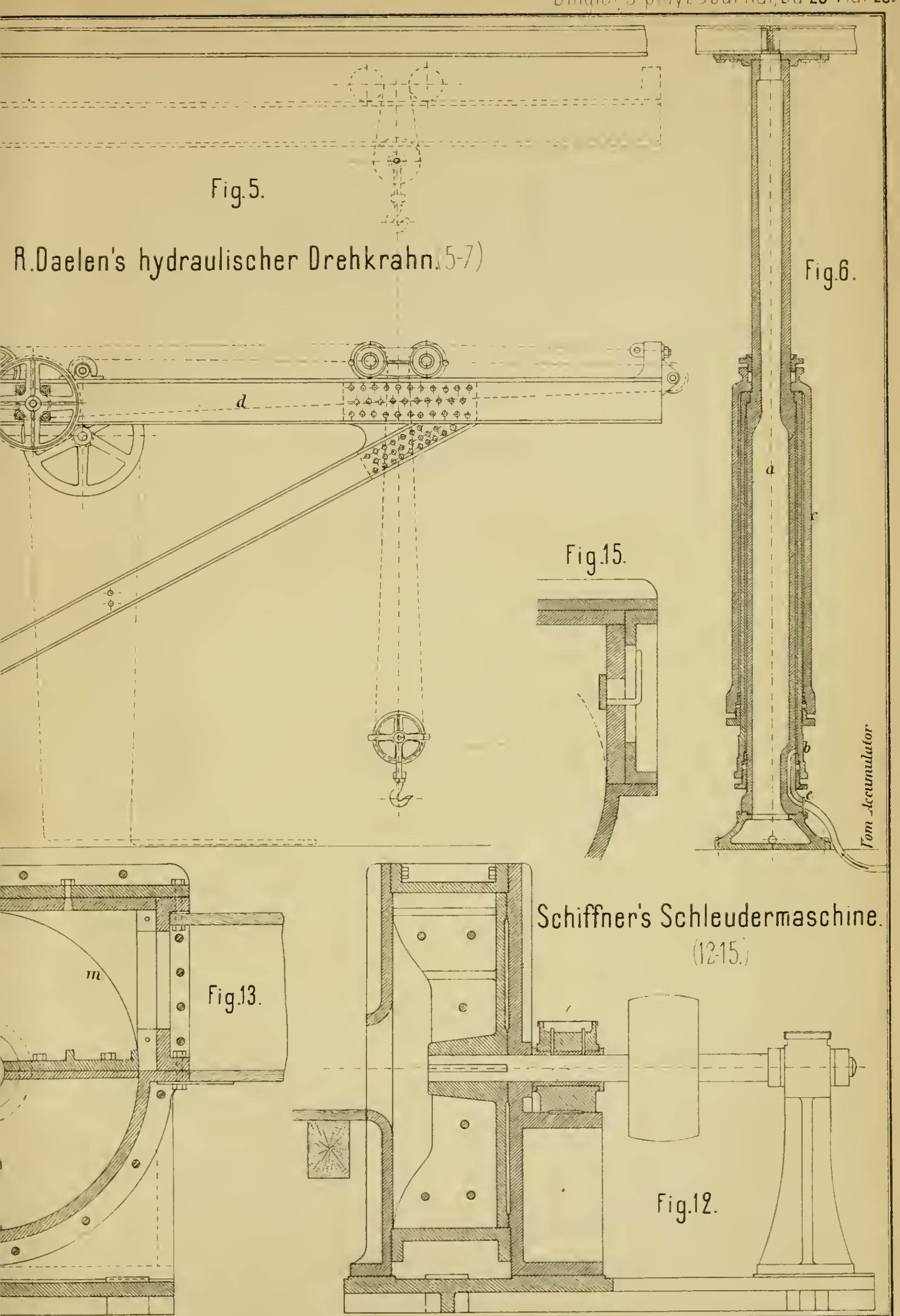


Sachse's Hohlbohrgestänge. (8-11)

Mais' Doppelsitzventil. (4)

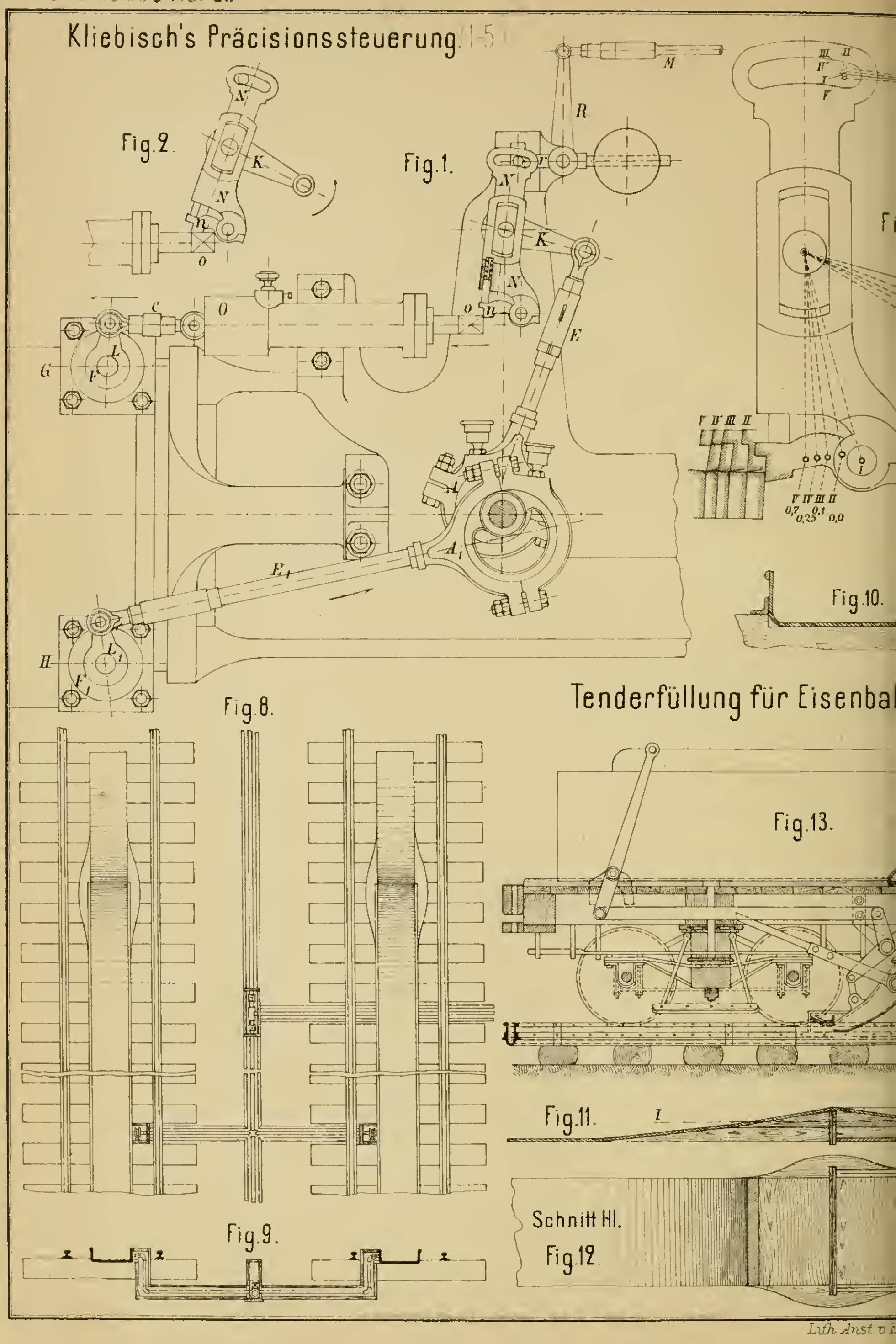
v. Binzer und Bentzen's Schiffsschraube. (1-3.)

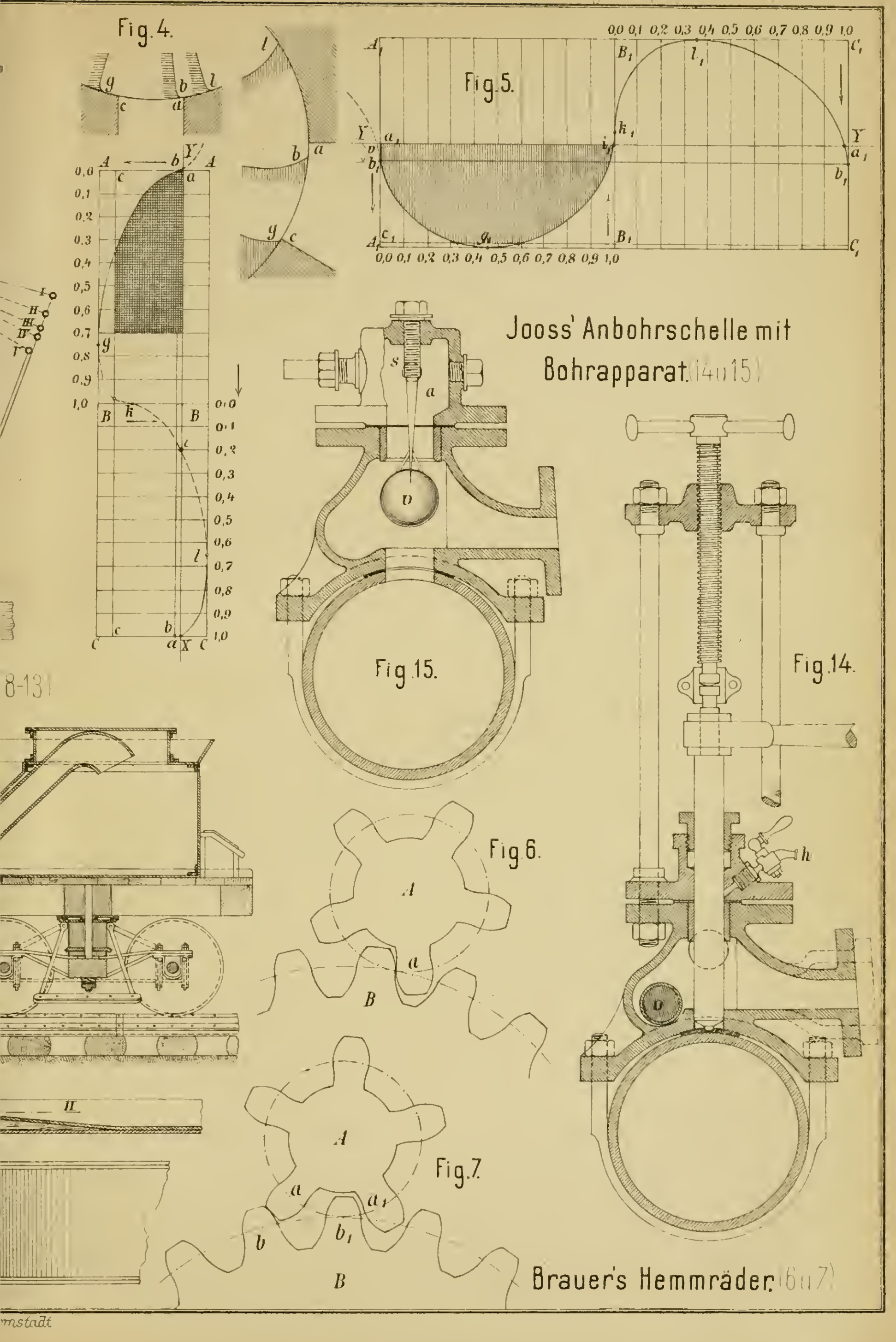


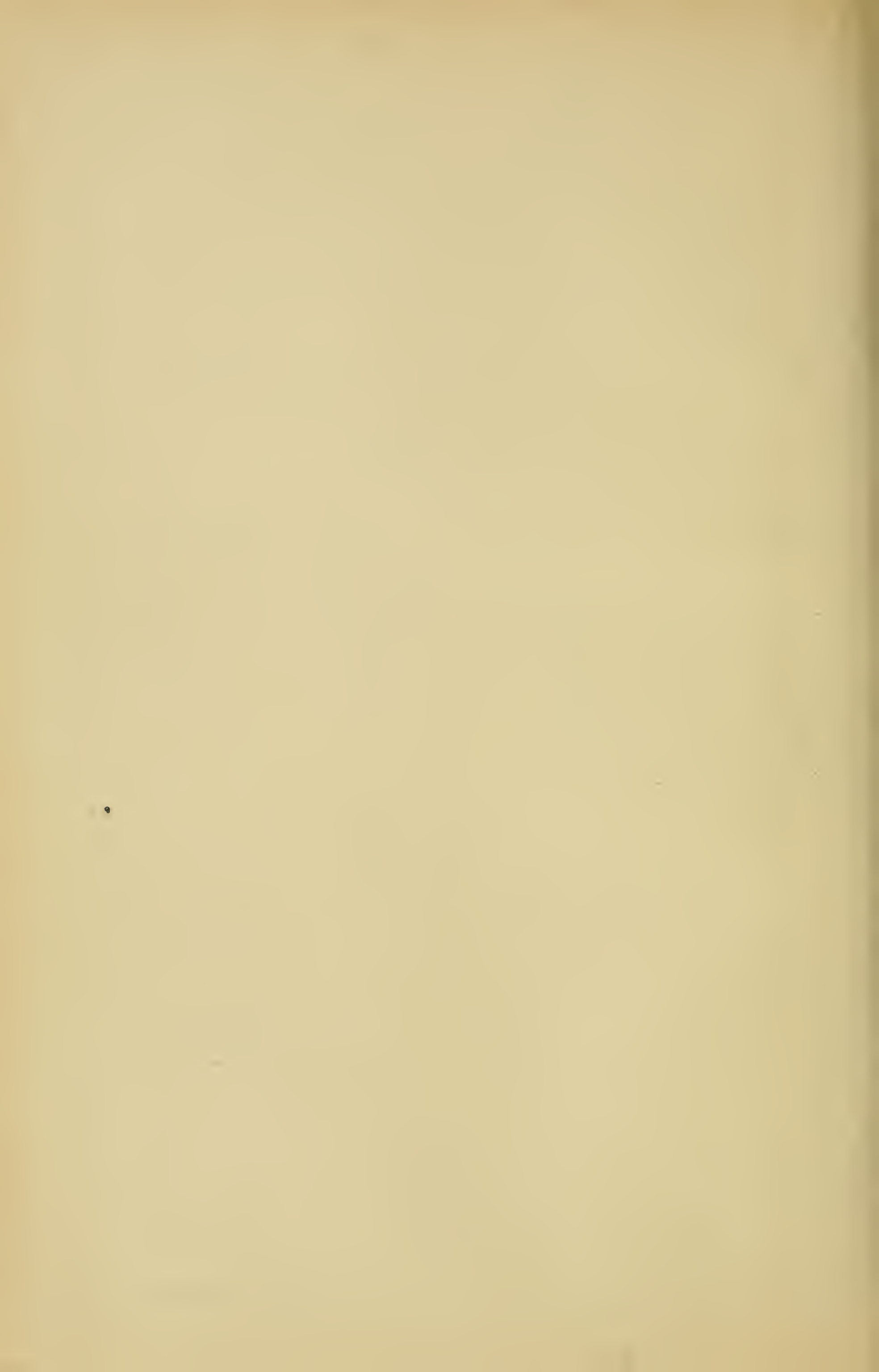

Fig. 5.
R. Daelen's hydraulischer Drehkrahn (5-7)
d
Fig. 6.
a
c
b
Vom Accumulator
Fig. 15.
m
Fig. 13.
Schiffner's Schleudermaschine.
(12-15.)
Fig. 12.



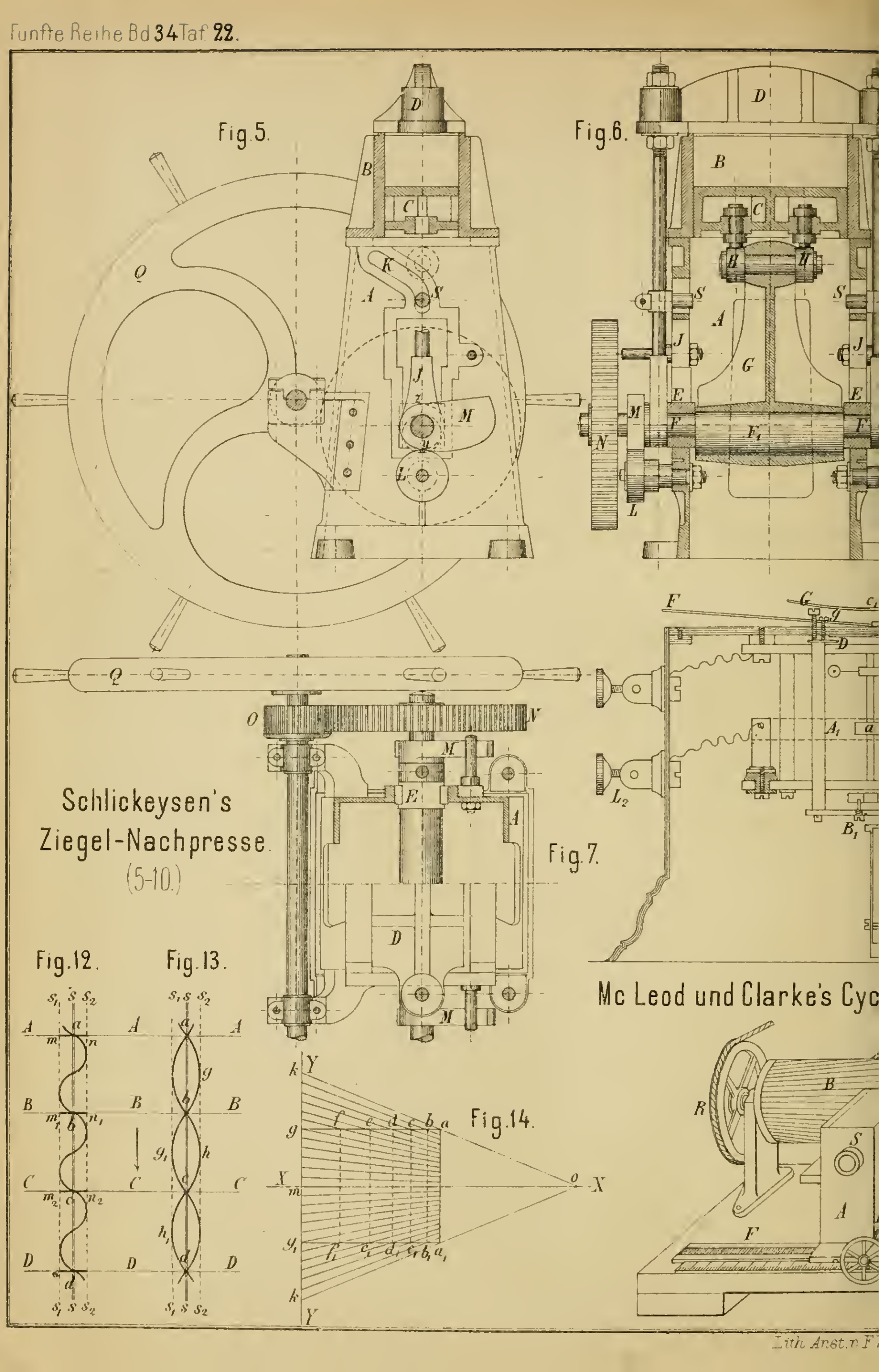



Kliebisch's Präcisionssteuerung. 1-5
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Schnitt H I.
Tenderfüllung für Eisenba

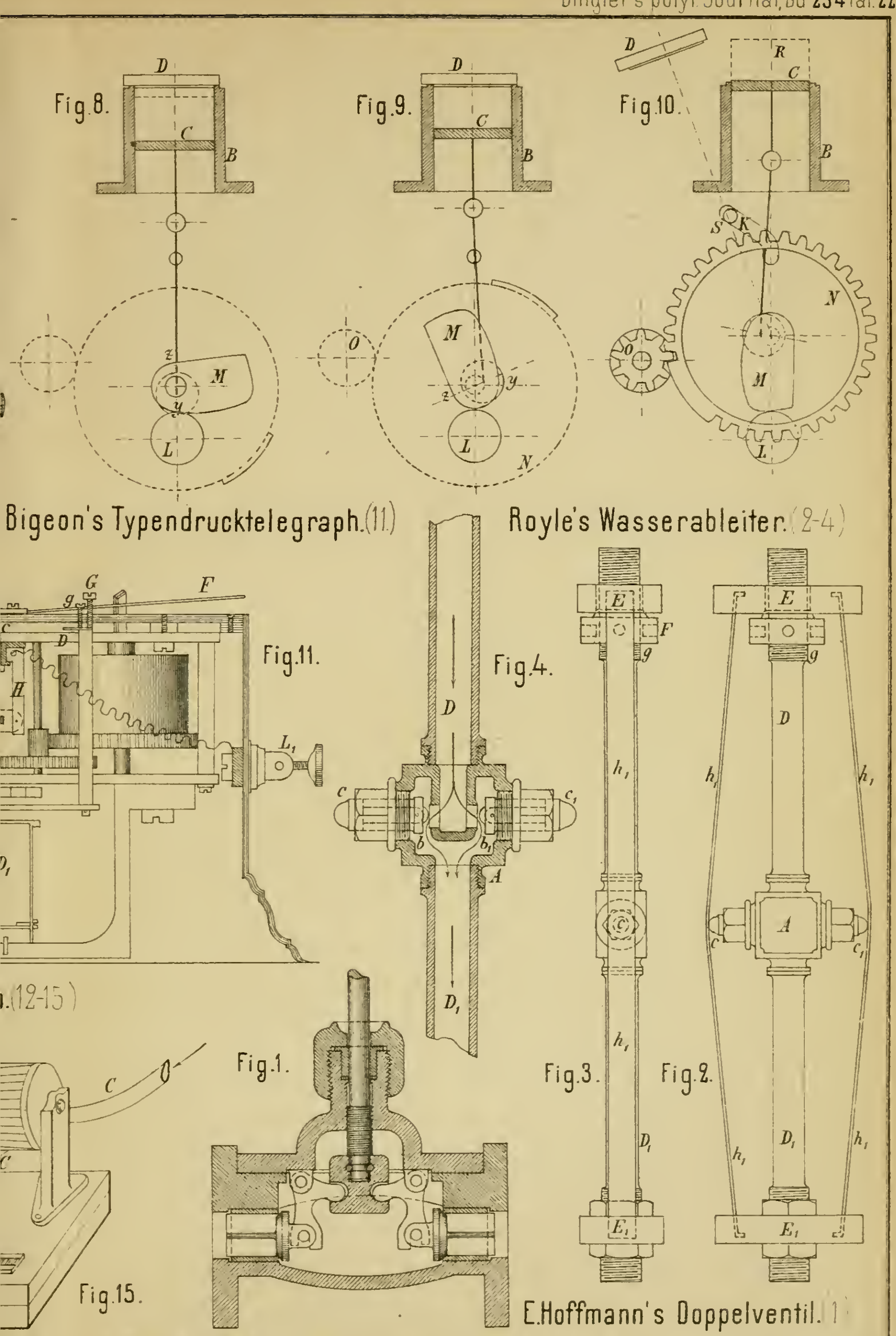

Fig. 4.
Fig. 5.
Jooss' Anbohrschelle mit Bohrapparat (14 u 15)
Fig. 15.
Fig. 14.
Fig. 6.
Fig. 7.
Brauer's Hemmräder (6 u 7)
8-13

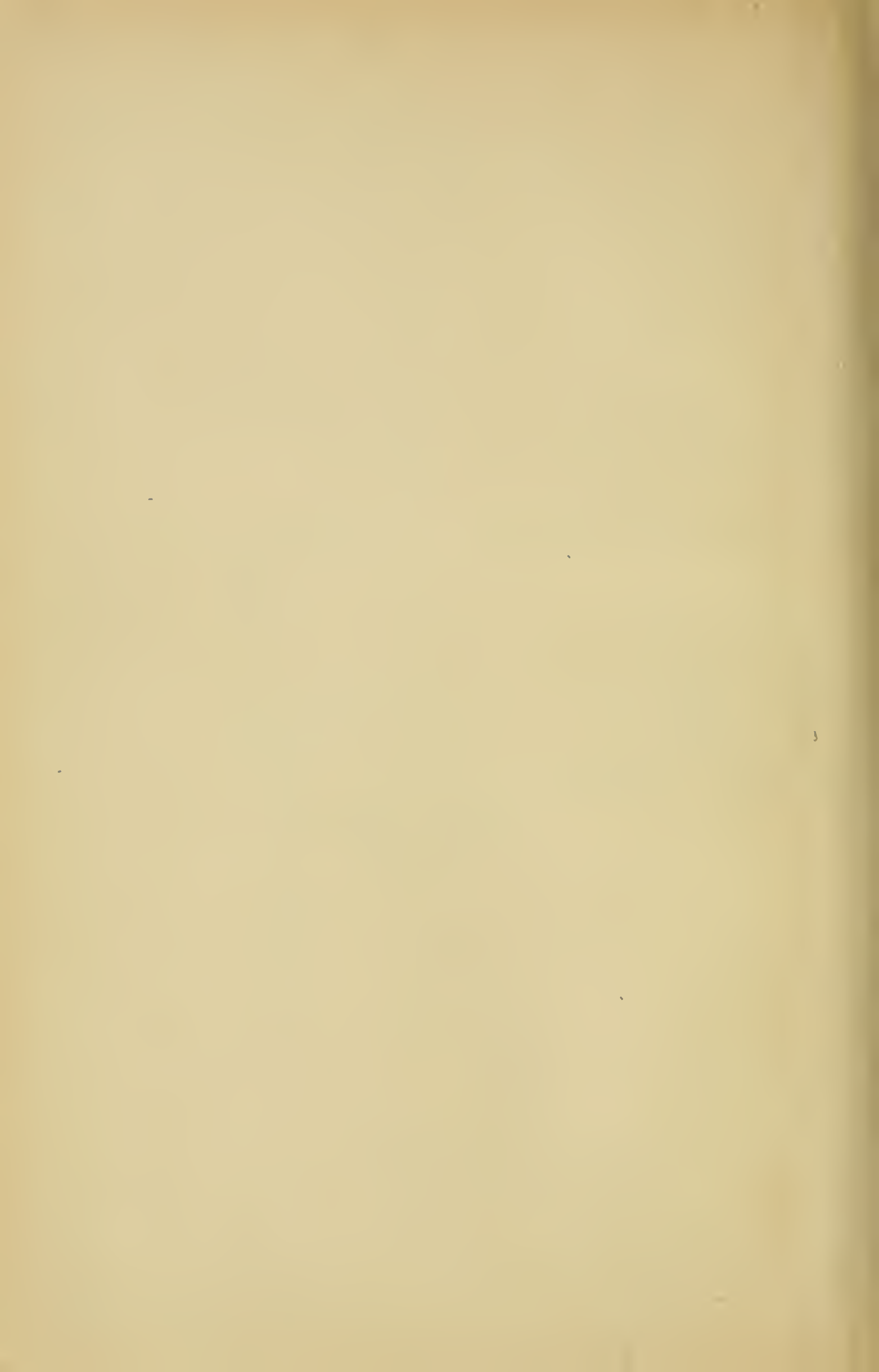





Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Schlickeysen's
Ziegel-Nachpresse.
(5-10.)
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Mc Leod und Clarke's Cyc

Lith. Anst. v. F.


Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Bigeon's Typendrucktelegraph. (11)
Royle's Wasserableiter. (2-4)
Fig. 11.
Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 15.
E. Hoffmann's Doppelventil. (1)





Green-Hillig's und Coodson's Druckregulatoren. (1 u 2.)

Fig. 1. Fig. 2.

Crothe und Werner's Wollkarden. (3 u. 4.)

Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 5. Fig 6

Fig. 7.

Schuster und Baer's

Fig. 10.

Wild's Controlbarometer. (12-16.)

Fig. 12. Fig. 16.

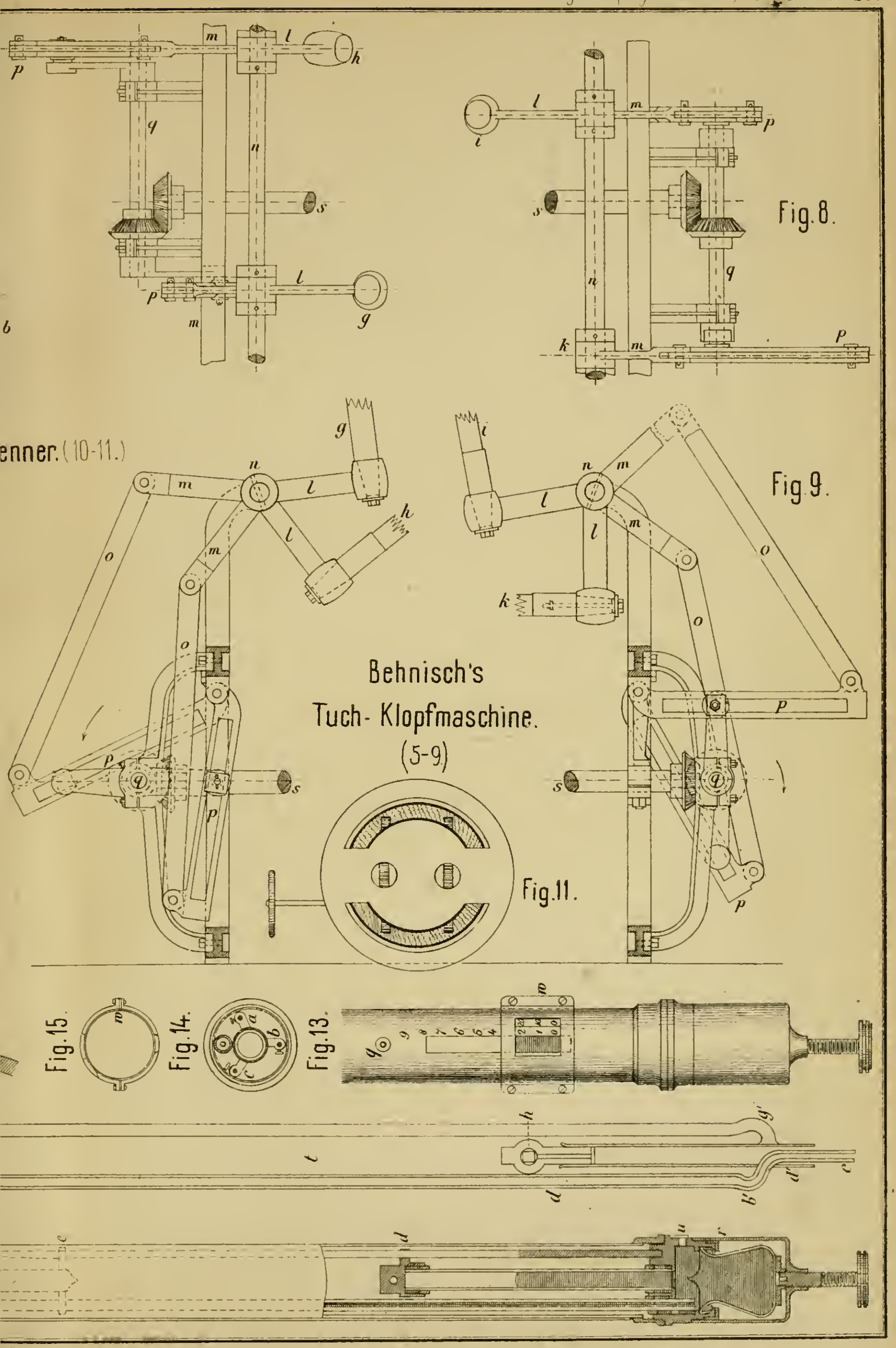
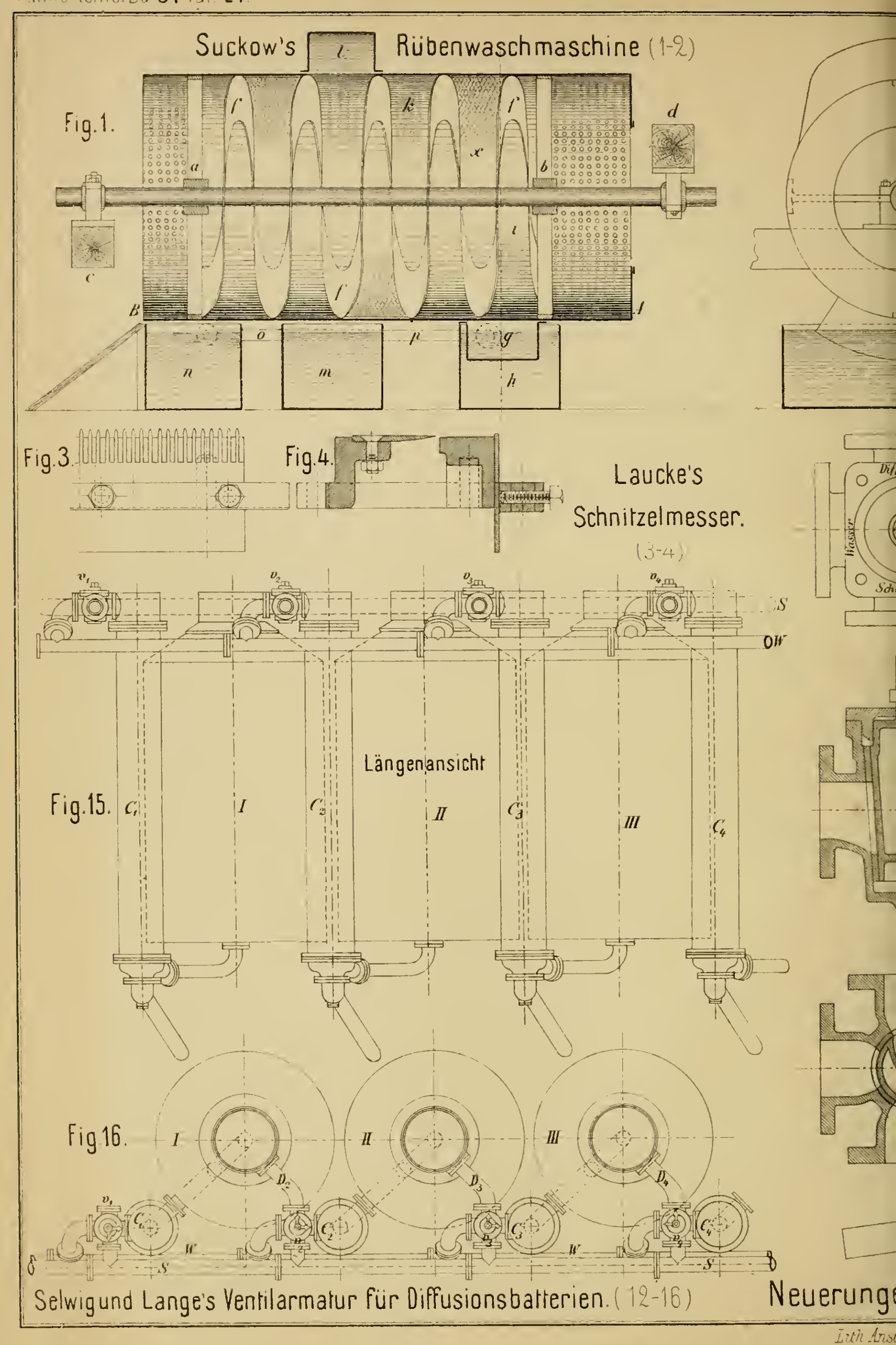
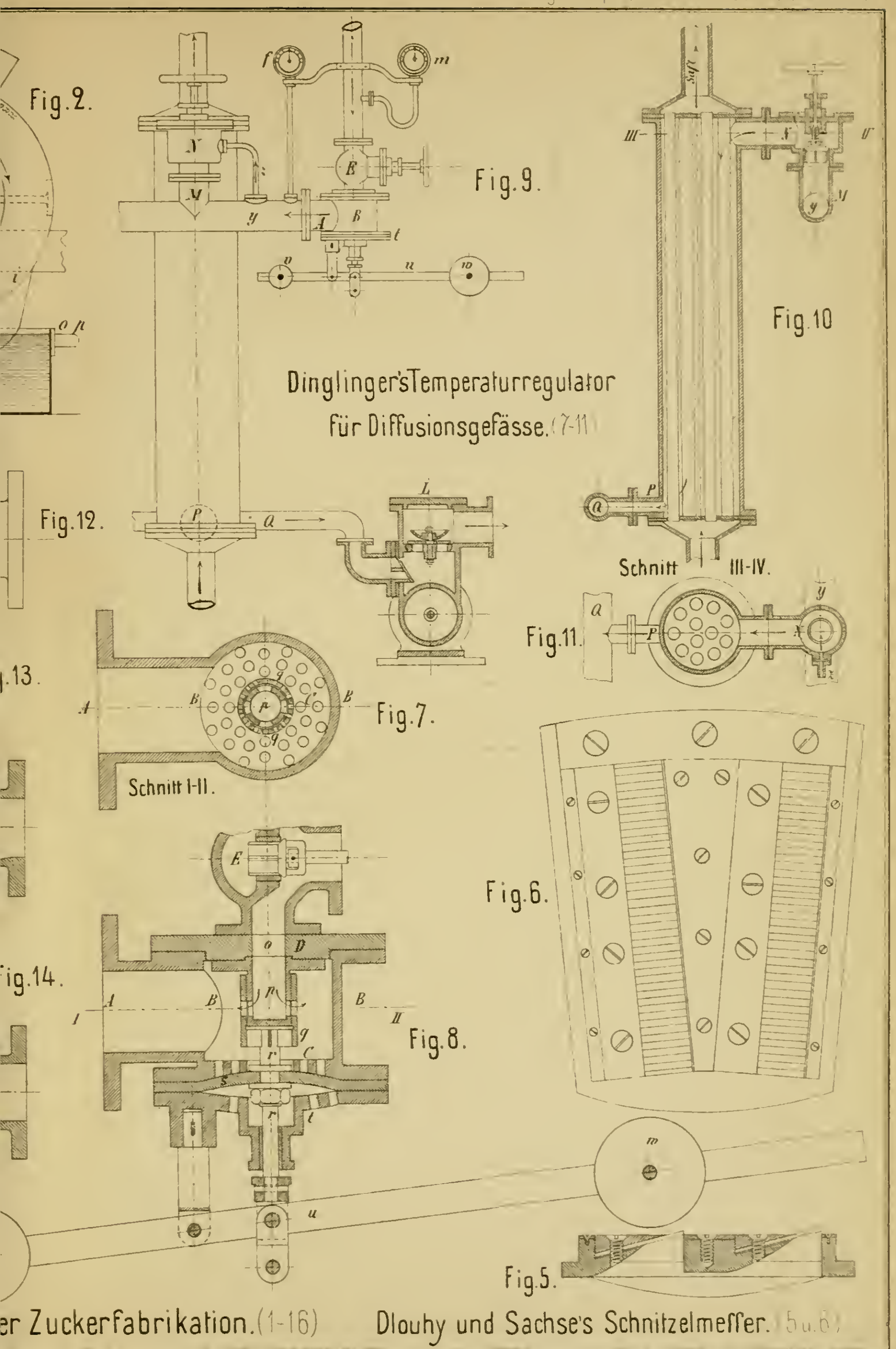


Fig. 8.
enner. (10-11.)
Fig. 9.
Behnisch's
Tuch-Klopfmaschine.
(5-9)
Fig. 11.
Fig. 15.
Fig. 14.
Fig. 13.



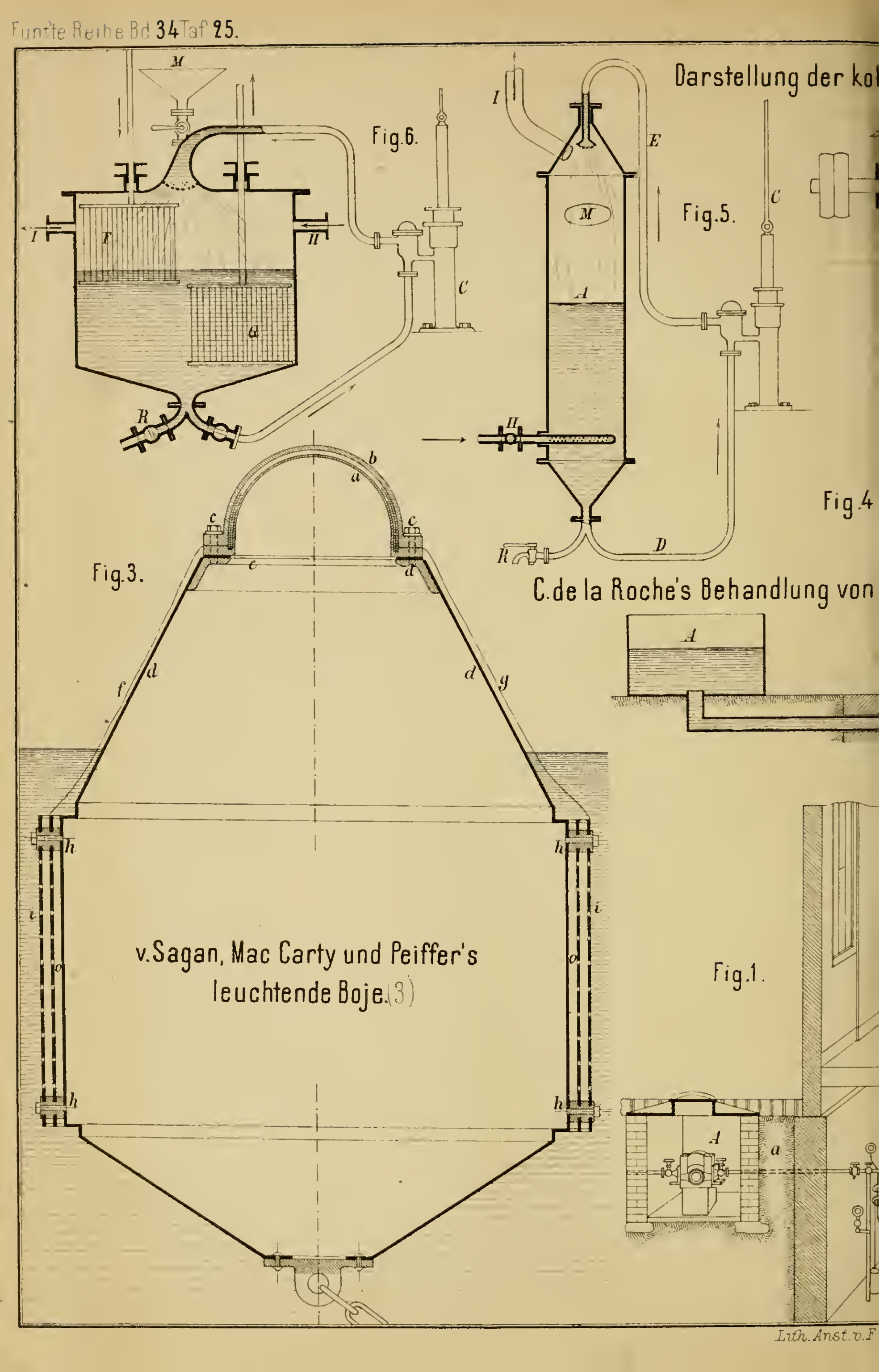



Suckow's Rübenwaschmaschine (1-2)
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 4.
Laucke's
Schnitzelmesser.
(3-4)
Längenansicht
Fig. 15.
Fig 16.
Selwig und Lange's Ventilarmatur für Diffusionsbatterien. (12-16)
Neuerunge

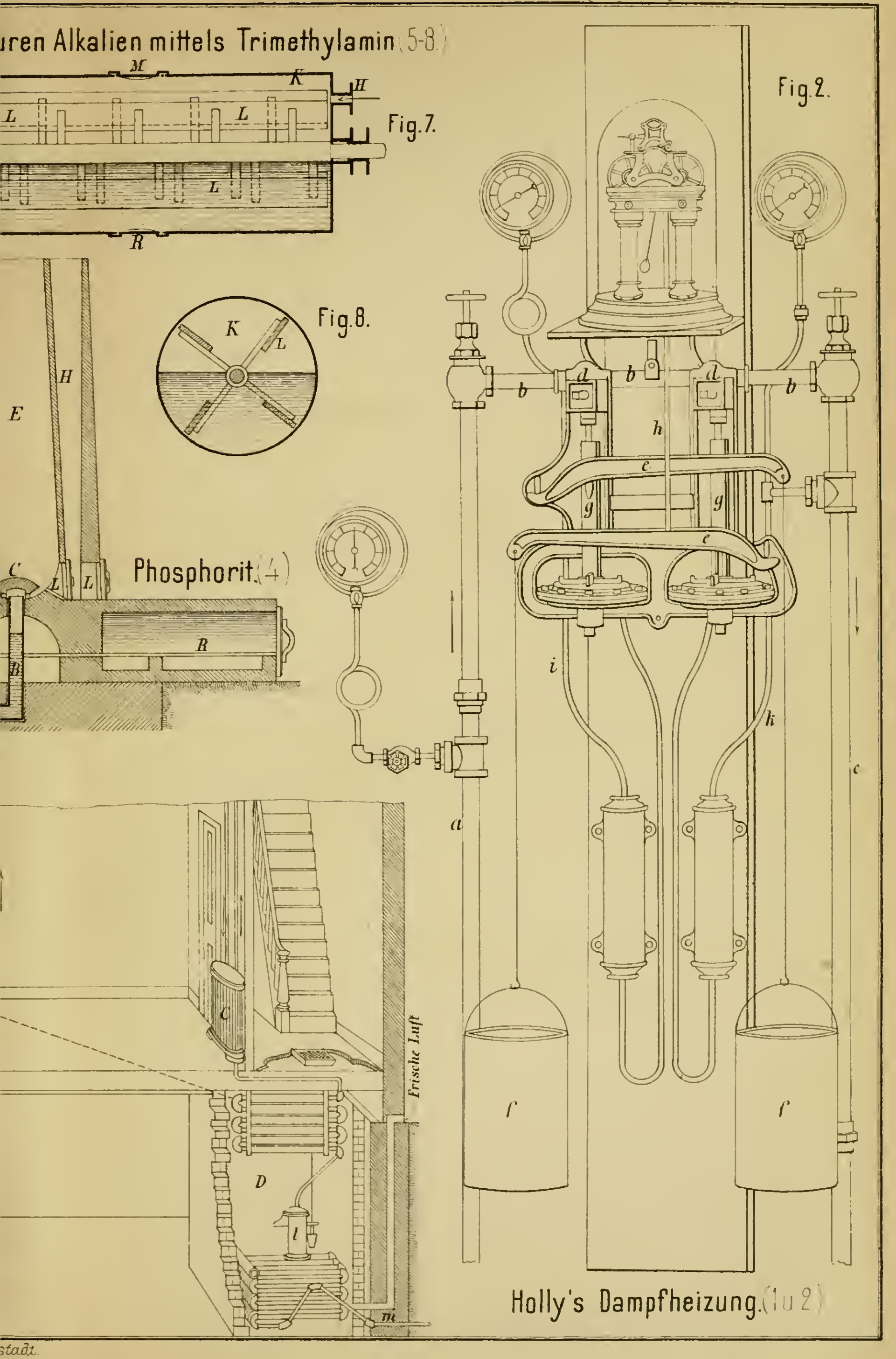

Fig.2.
Fig.9.
Fig.10
Dinglinger's Temperaturregulator
für Diffusionsgefässe. (7-11
Fig.12.
Schnitt III-IV.
Fig.11.
Fig.13.
Fig.7.
Schnitt I-II.
Fig.6.
Fig.14.
Fig.8.
Fig.5.
er Zuckerfabrikation. (1-16)
Dlouhy und Sachse's Schnitzelmesser. (5 u. 6)



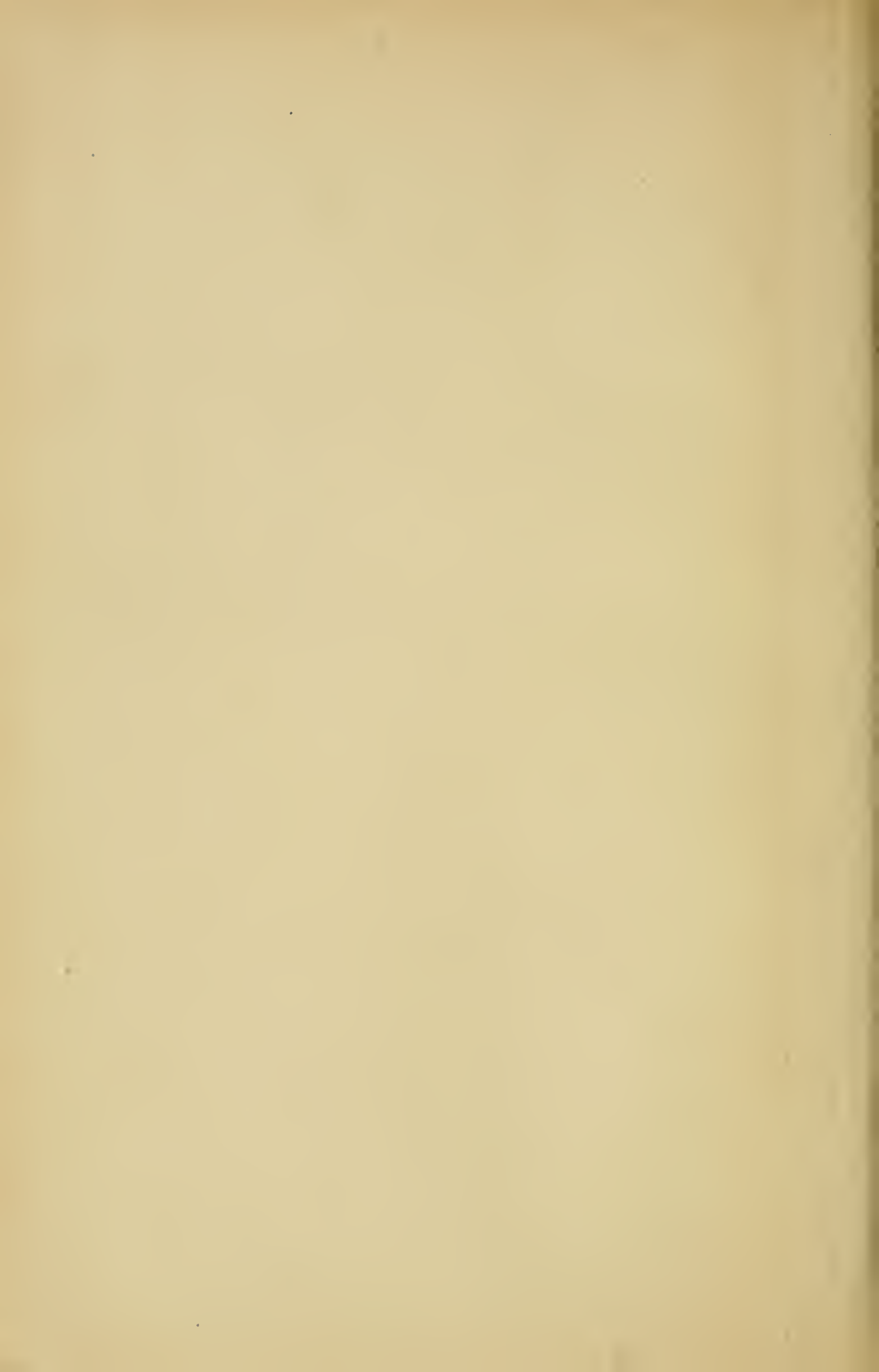




Darstellung der kol
Fig.6.
Fig.5.
Fig.4
Fig.3.
Fig.1.
C.de la Roche's Behandlung von
v.Sagan, Mac Carty und Peiffer's
leuchtende Boje.(3)



uren Alkalien mittels Trimethylamin (5-8.)
Fig. 7.
Fig. 8.
Phosphorit (4)
Fig. 2.
Frische Luft
Holly's Dampfheizung (1 u 2)
stadt.





Sekowsky's Steuerung. (3)

a
a'

Fig

Schäffer und Budenberg's Dreiweghahn. (5-7)

b
c
a

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

e
h
k
Dampfleitung

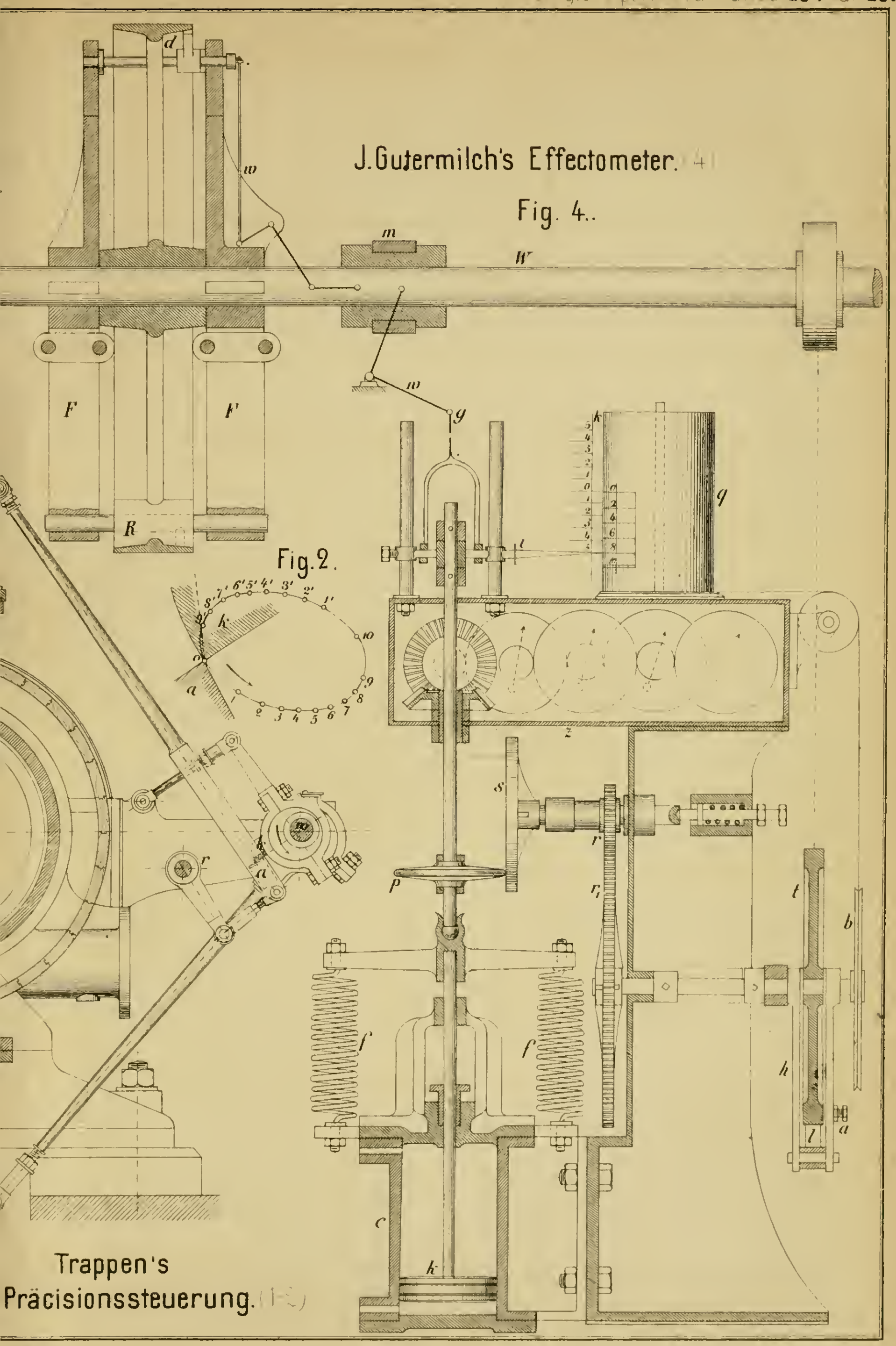
Grove's Entluftungsventil. (8)

Fig. 9.

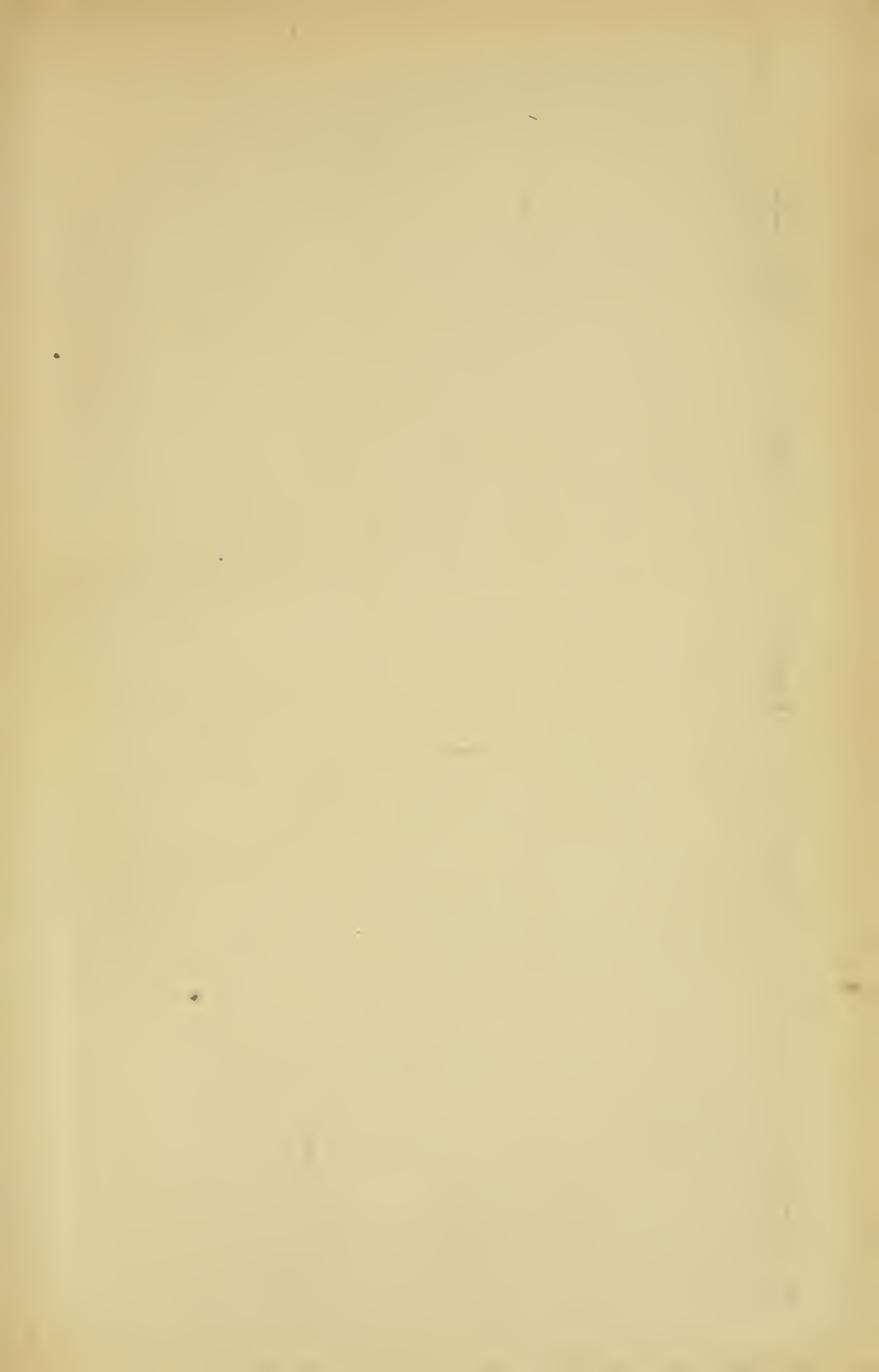
n
m
g
s
a
v
w

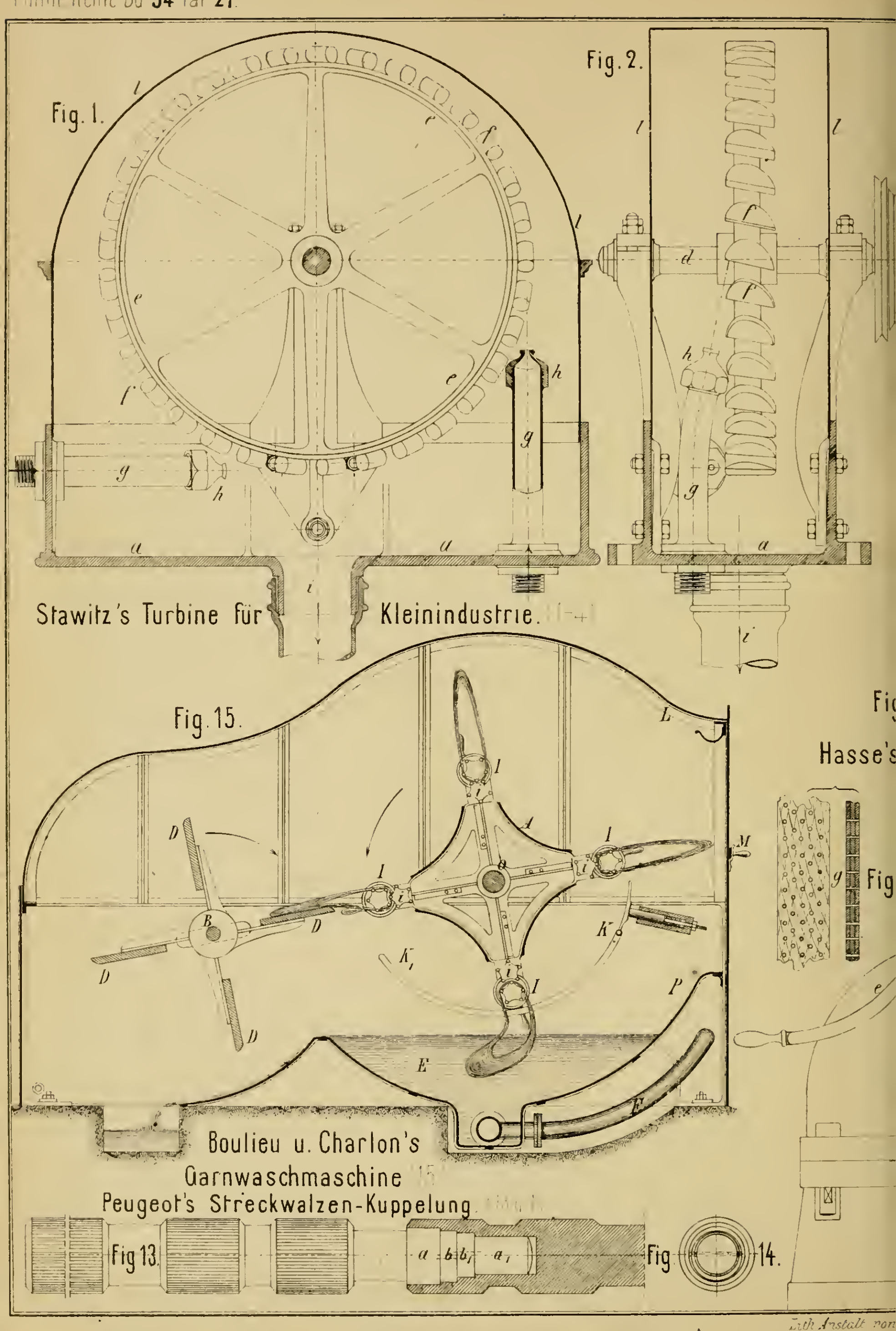
Bopp und Reuther's Hydrant. (9)

Fig. 1.


J. Gutermilch's Effectometer.
Fig. 4.
Fig. 2.
Trappen's
Präcisionssteuerung.






Fig. 1.
Fig. 2.
Stawitz's Turbine für Kleinindustrie.
Fig. 15.
Hasse's
Boulieu u. Charlon's
Garnwaschmaschine
Peugeot's Streckwalzen-Kuppelung
Fig 13.
Fig 14.



Rathcke's und Th. Schmidt's Wassersperrabschieber.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 11.

Hammer.

Darmstadt





Fig. 1.

Fig. 3.

Schöpfleithner's Tasimeter. (1-5)

Fig. 2.

Fig. 5.

Fig

Fig. 10.

Fahrkarten- oder Kassenschalter. (14 u. 15)

Palmer und Shaw's Webs

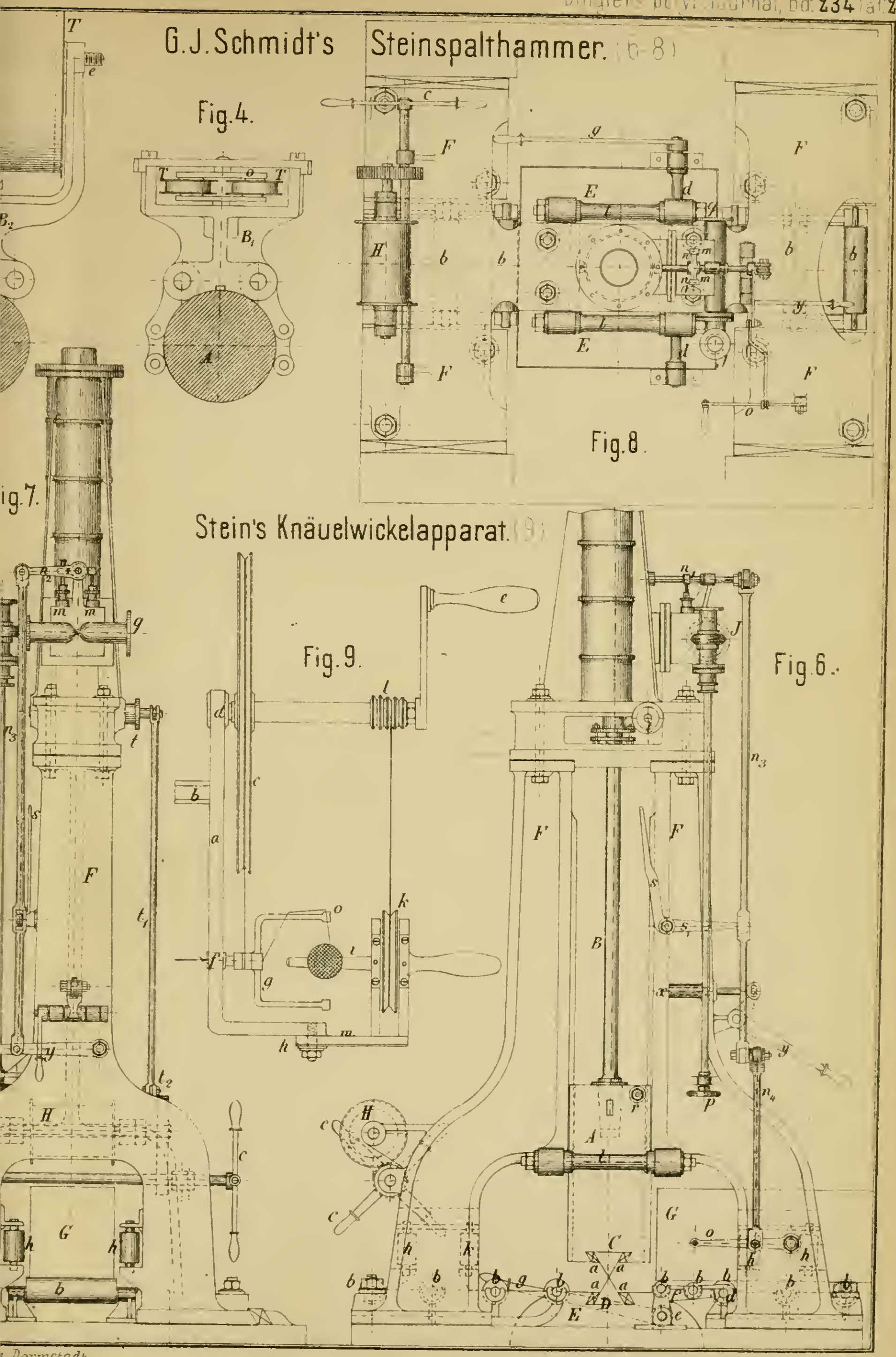
(10-13)

Fig. 14.

Fig. 15.

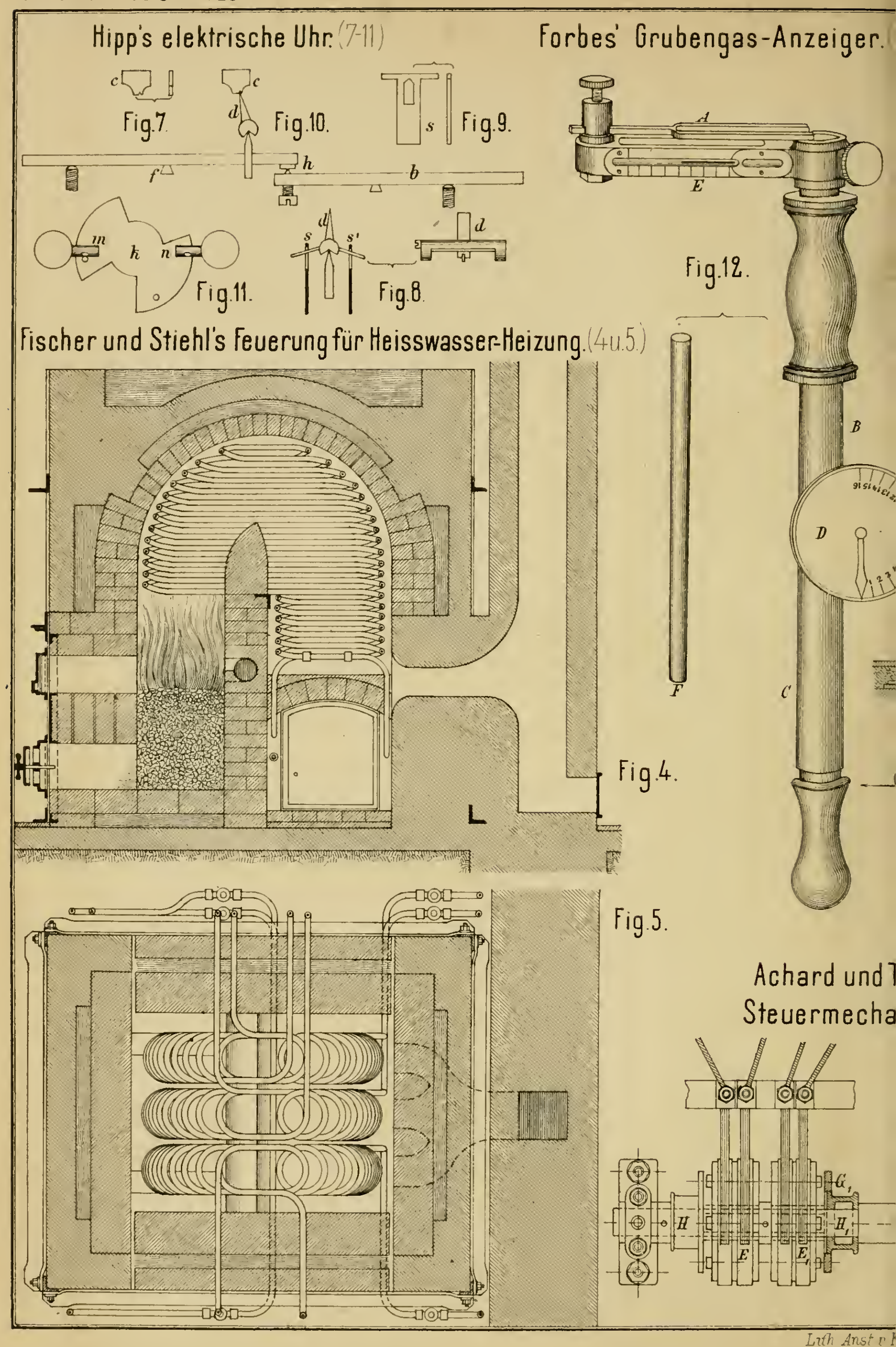
Fig. 12.

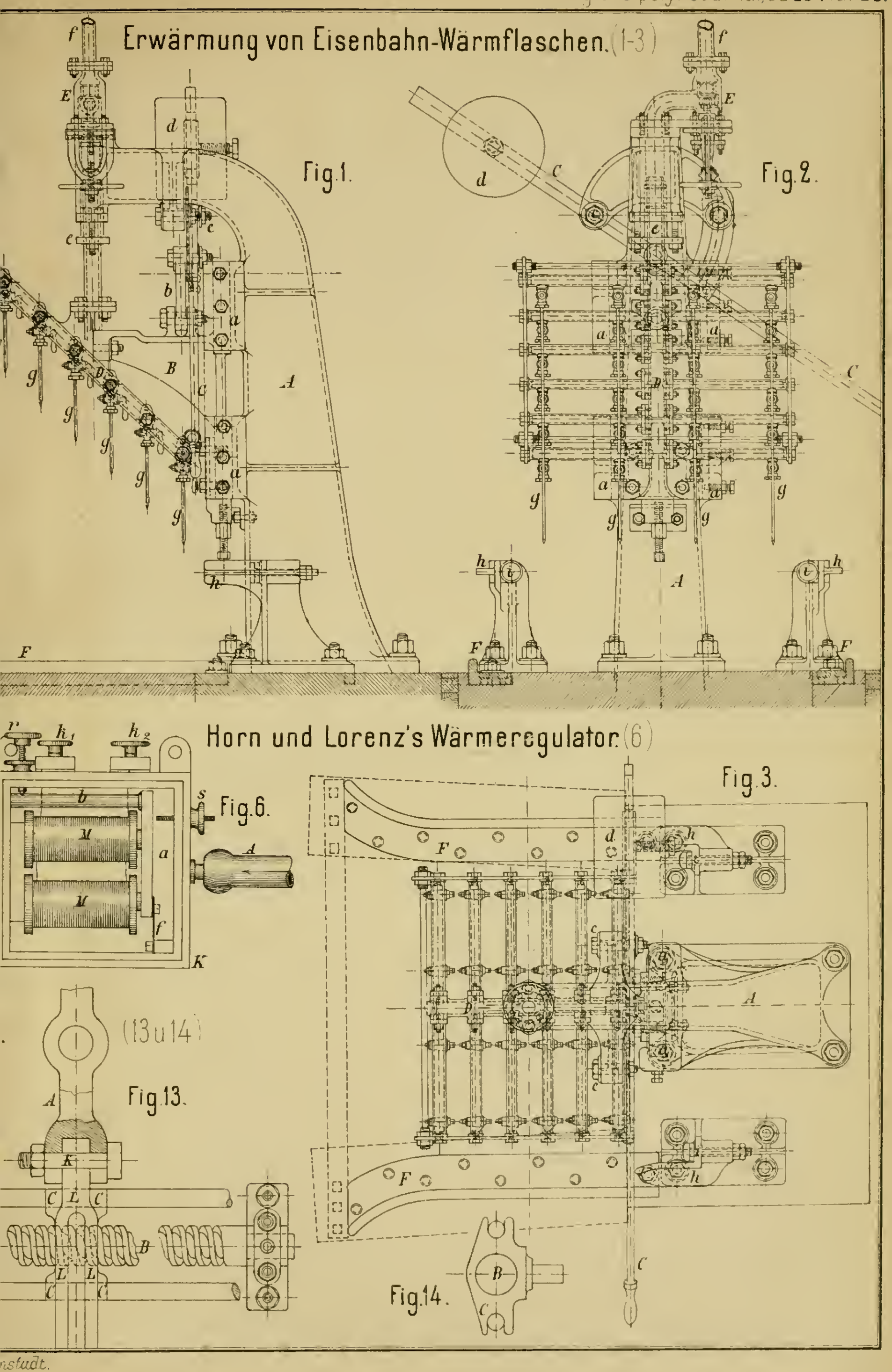
Fig. 11.


G. J. Schmidt's Steinspalthammer. (6-8)
Fig. 4.
Fig. 8.
Fig. 7.
Stein's Knäuelwickelapparat. (9)
Fig. 9.
Fig. 6.





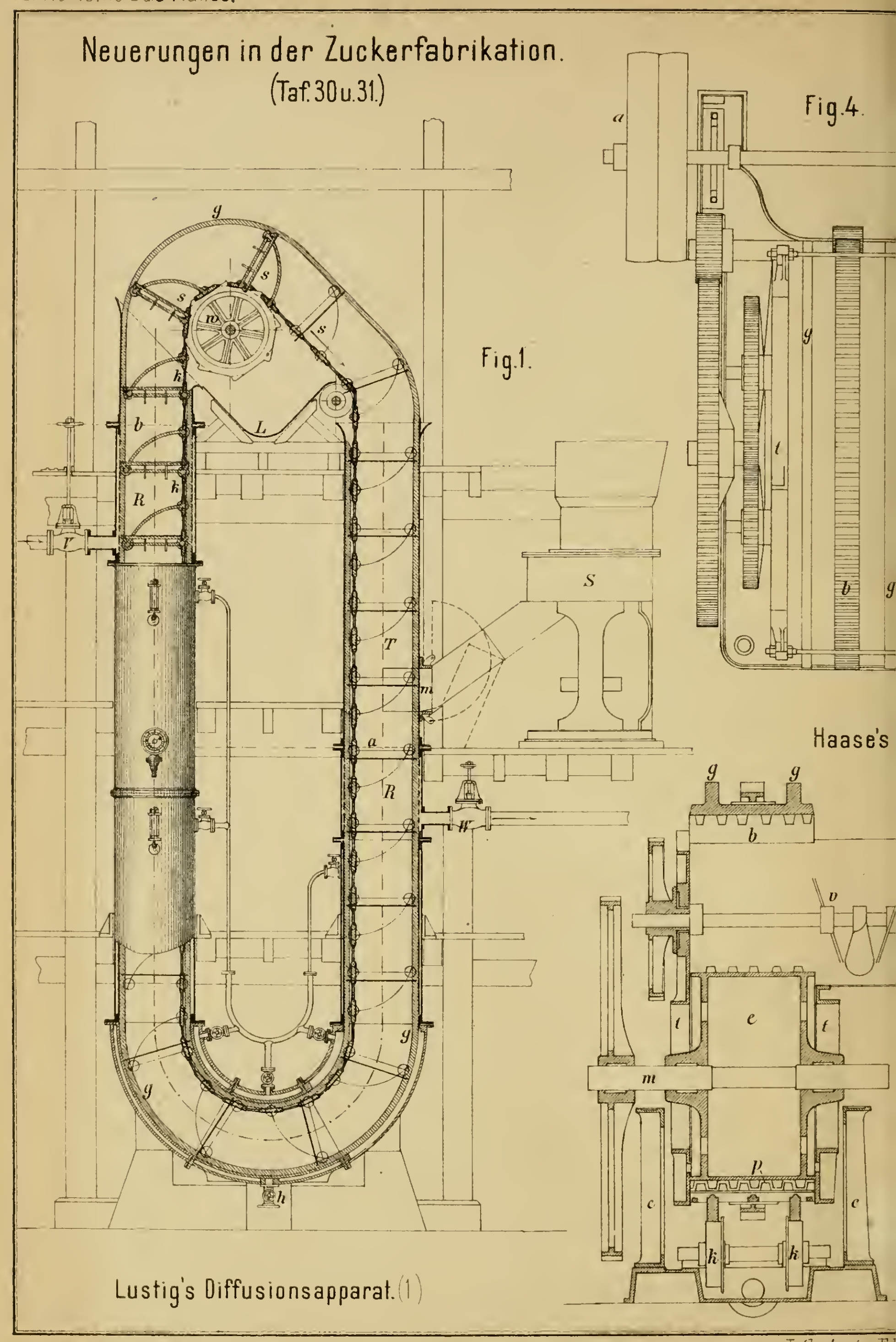

Hipp's elektrische Uhr. (7-11)
Fig.7.
Fig.10.
Fig.9.
Fig.11.
Fig.8.
Forbes' Grubengas-Anzeiger.
Fig.12.
Fischer und Stiehl's Feuerung für Heisswasser-Heizung. (4 u.5.)
Fig.4.
Fig.5.
Achard und T
Steuermecha

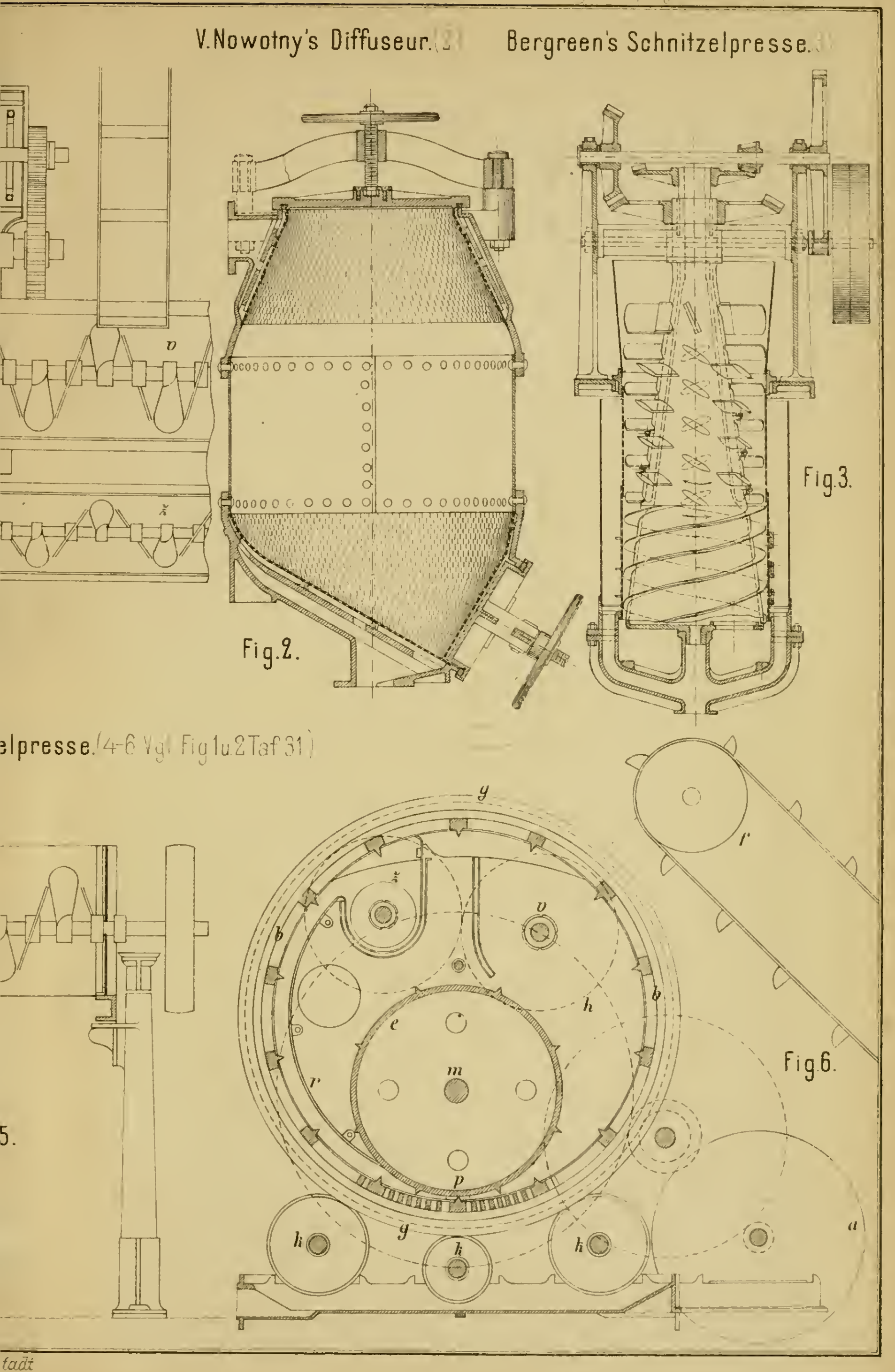

Erwärmung von Eisenbahn-Wärmflaschen. (1-3)
Fig. 1.
Fig. 2.
Horn und Lorenz's Wärmeregulator. (6)
Fig. 3.
Fig. 6.
(13 u 14)
Fig. 13.
Fig. 14.

nstadt.



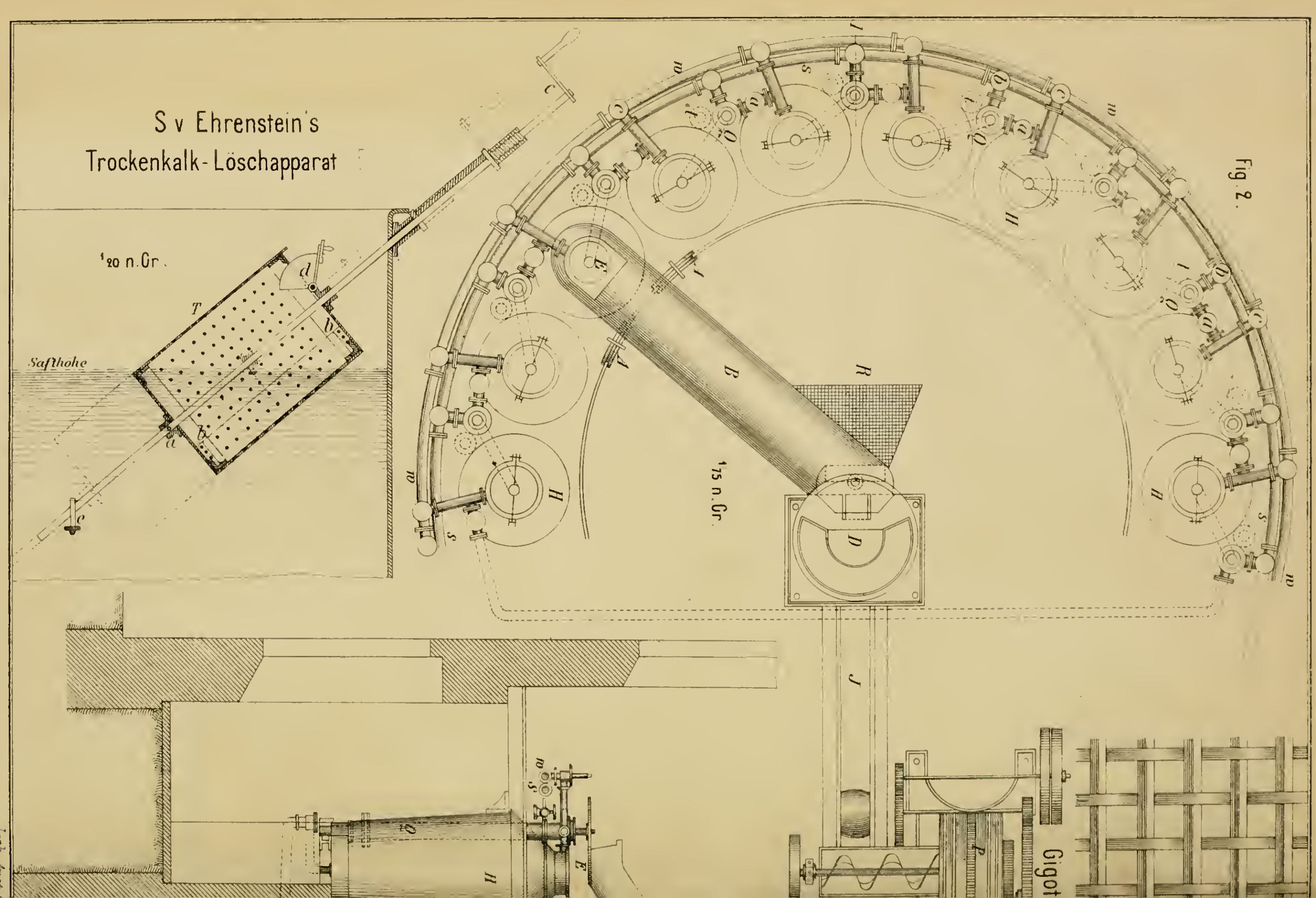


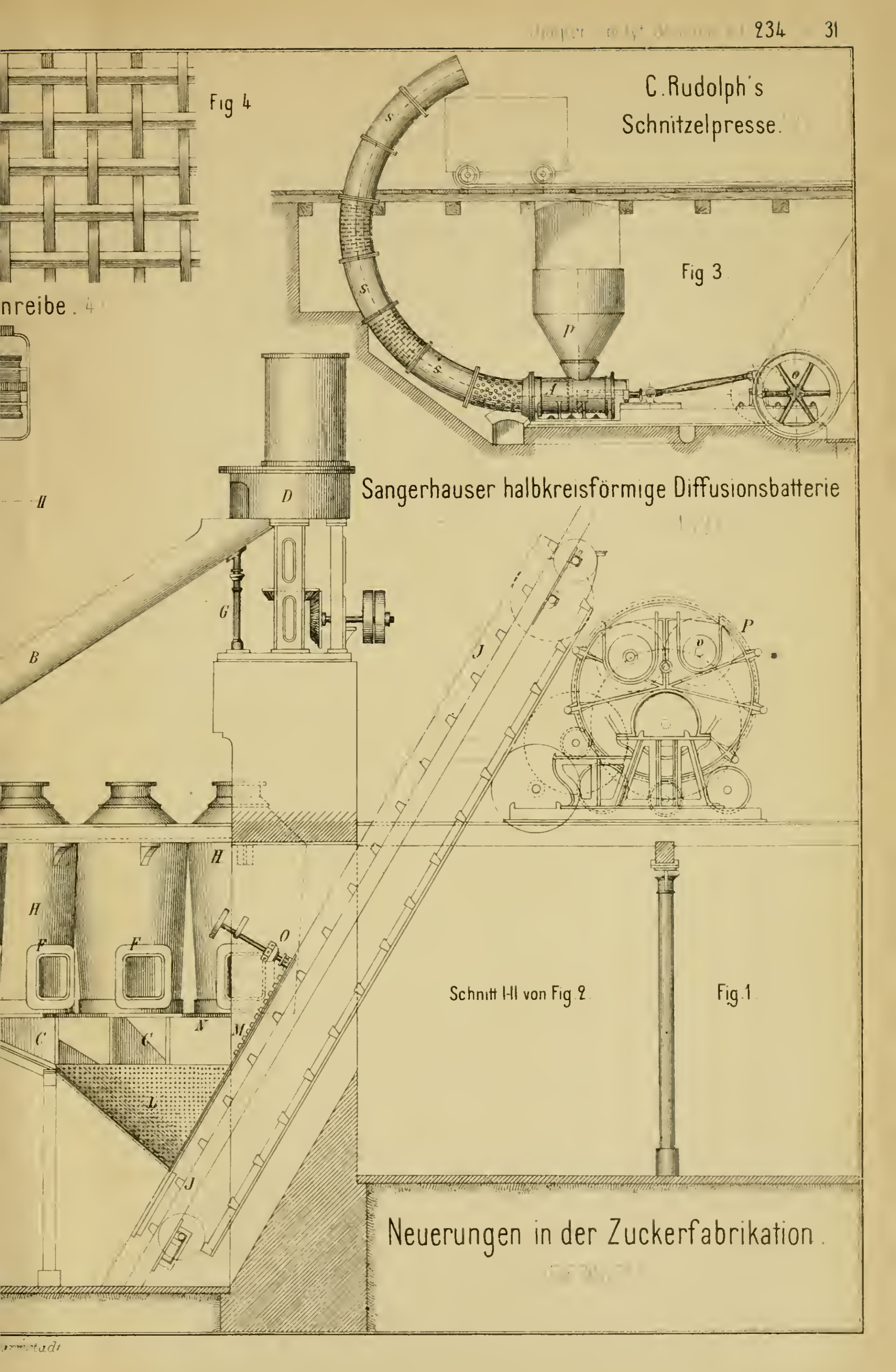

Neuerungen in der Zuckerfabrikation.
(Taf. 30 u. 31.)
Fig. 1.
Fig. 4.
Haase's
Lustig's Diffusionsapparat. (1)
Lith. Anst. v. F. I

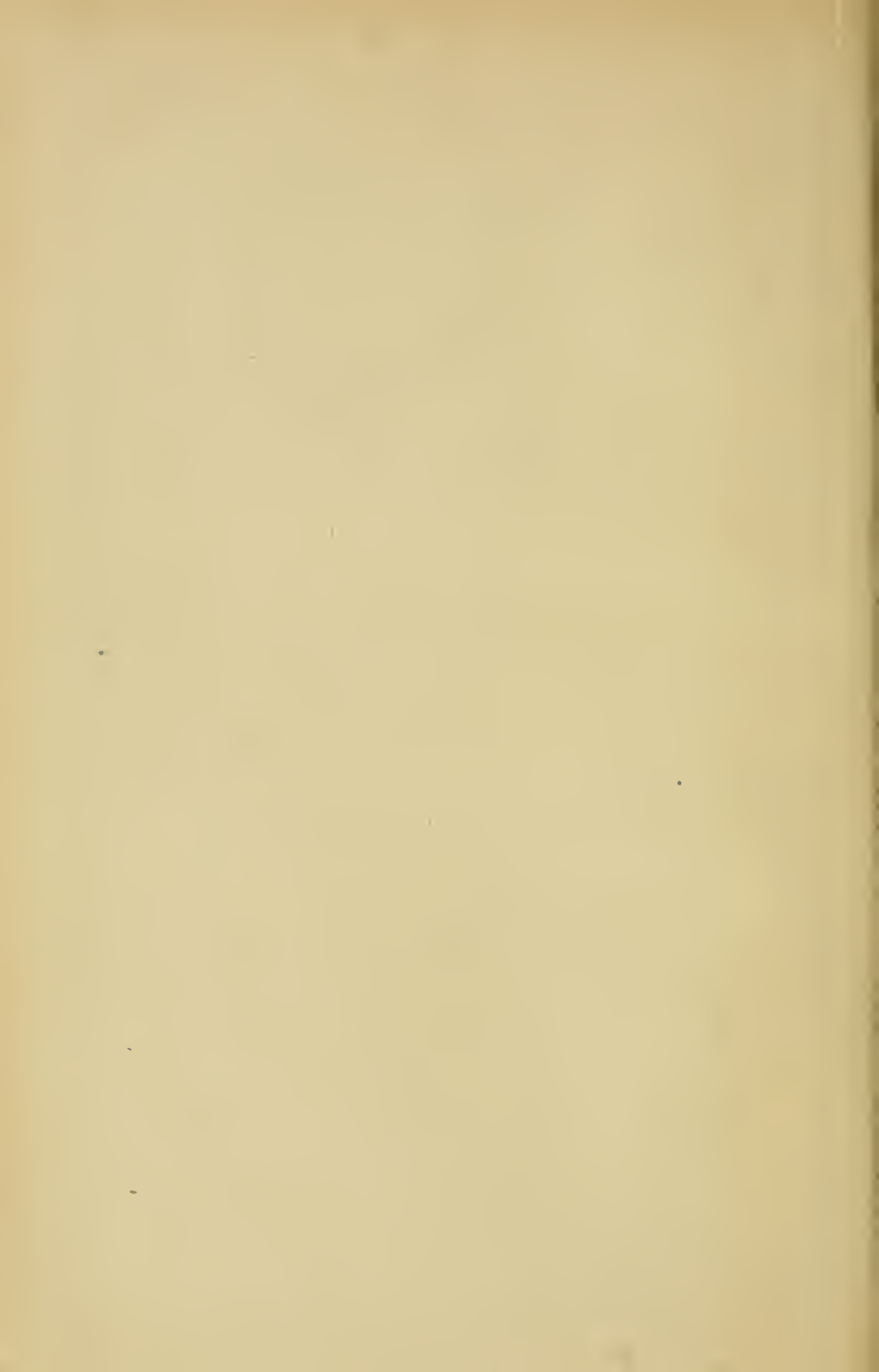

V. Nowotny's Diffuseur.
Bergreen's Schnitzelpresse.
Fig. 2.
Fig. 3.
elpresse. (4-6 Vgl. Fig 1 u. 2 Taf 31)
Fig. 6.
5.
v
z
g
b
h
e
m
r
p
k
a
f






S v Ehrenstein's
Trockenkalk-Löschapparat
1/20 n. Gr.
Safthöhe
1/75 n. Gr.
Fig. 2.
Gigot
Lith Arst


C. Rudolph's
Schnitzelpresse.
Fig 4
nreibe.
Fig 3
Sangerhauser halbkreisförmige Diffusionsbatterie
Schnitt I-II von Fig 2.
Fig. 1
Neuerungen in der Zuckerfabrikation.





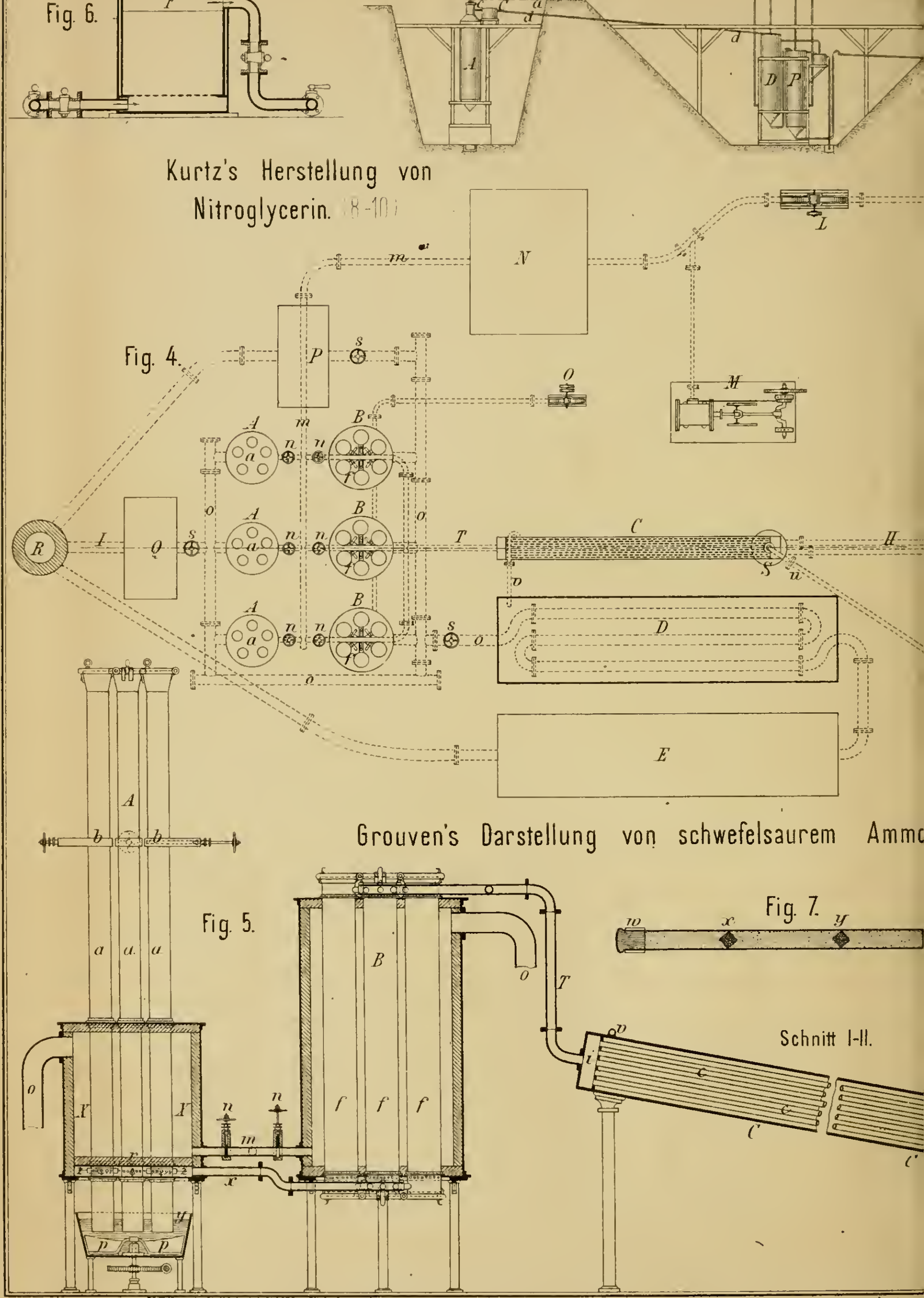

Schnitt III-IV.
Fig. 6.
Kurtz's Herstellung von Nitroglycerin.
Fig. 4.
Grouven's Darstellung von schwefelsaurem Ammo
Fig. 5.
Fig. 7.
Schnitt I-II.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Scholz und Thieme's Darstellung von Ammoniak. (3)

Fig. 3.

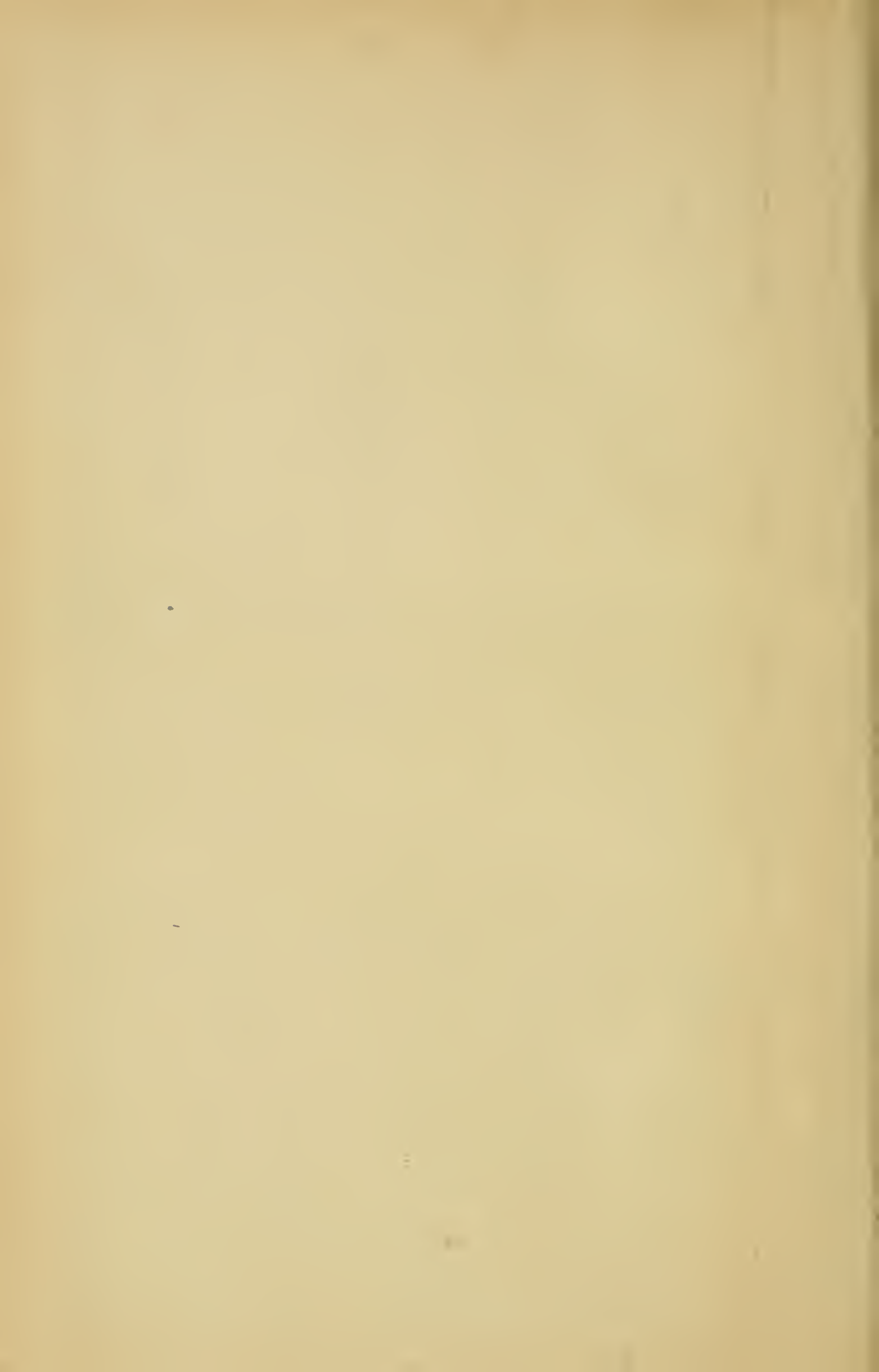
(4-7)

Fig. 2.

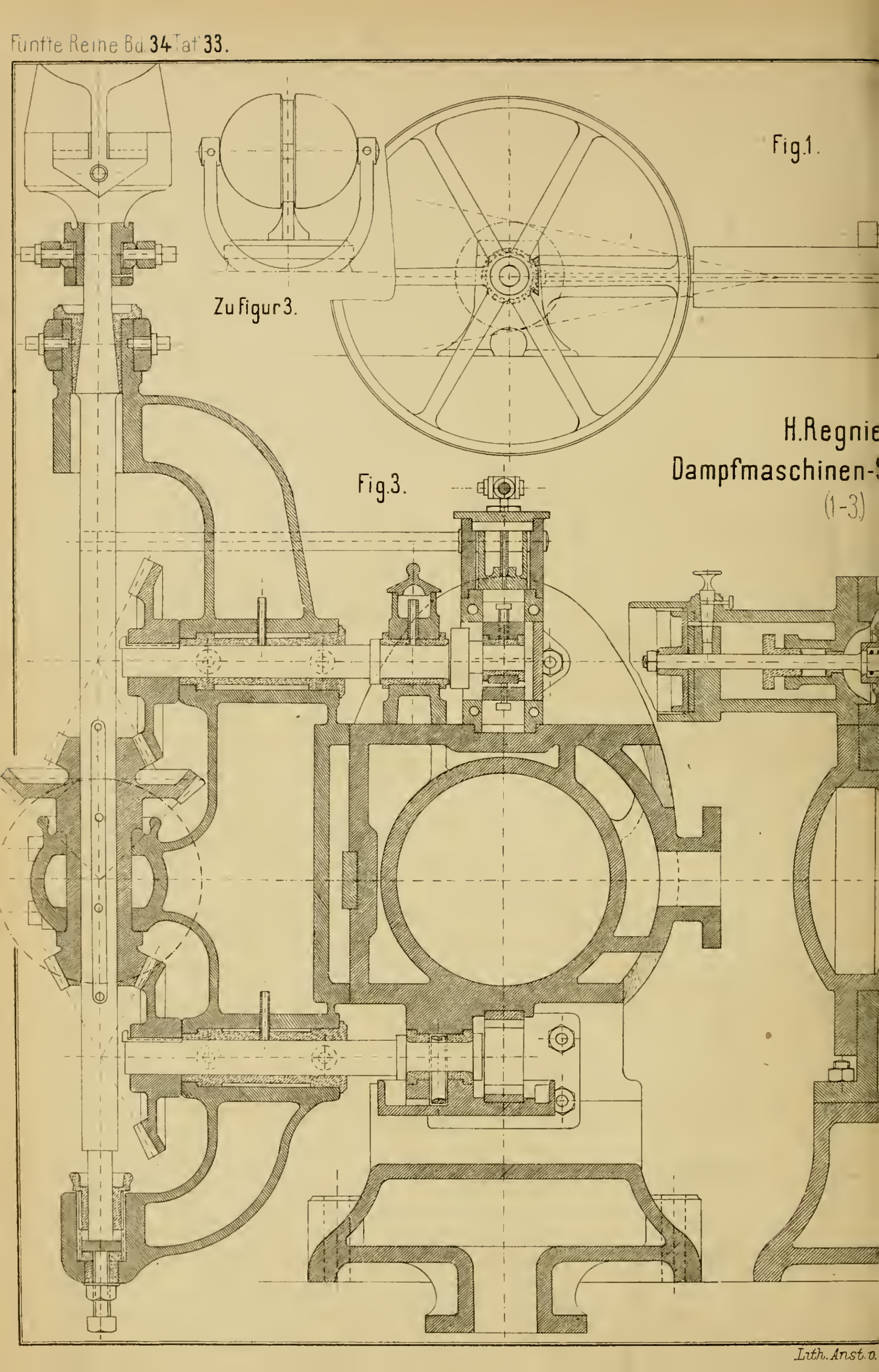
Fig. 1.

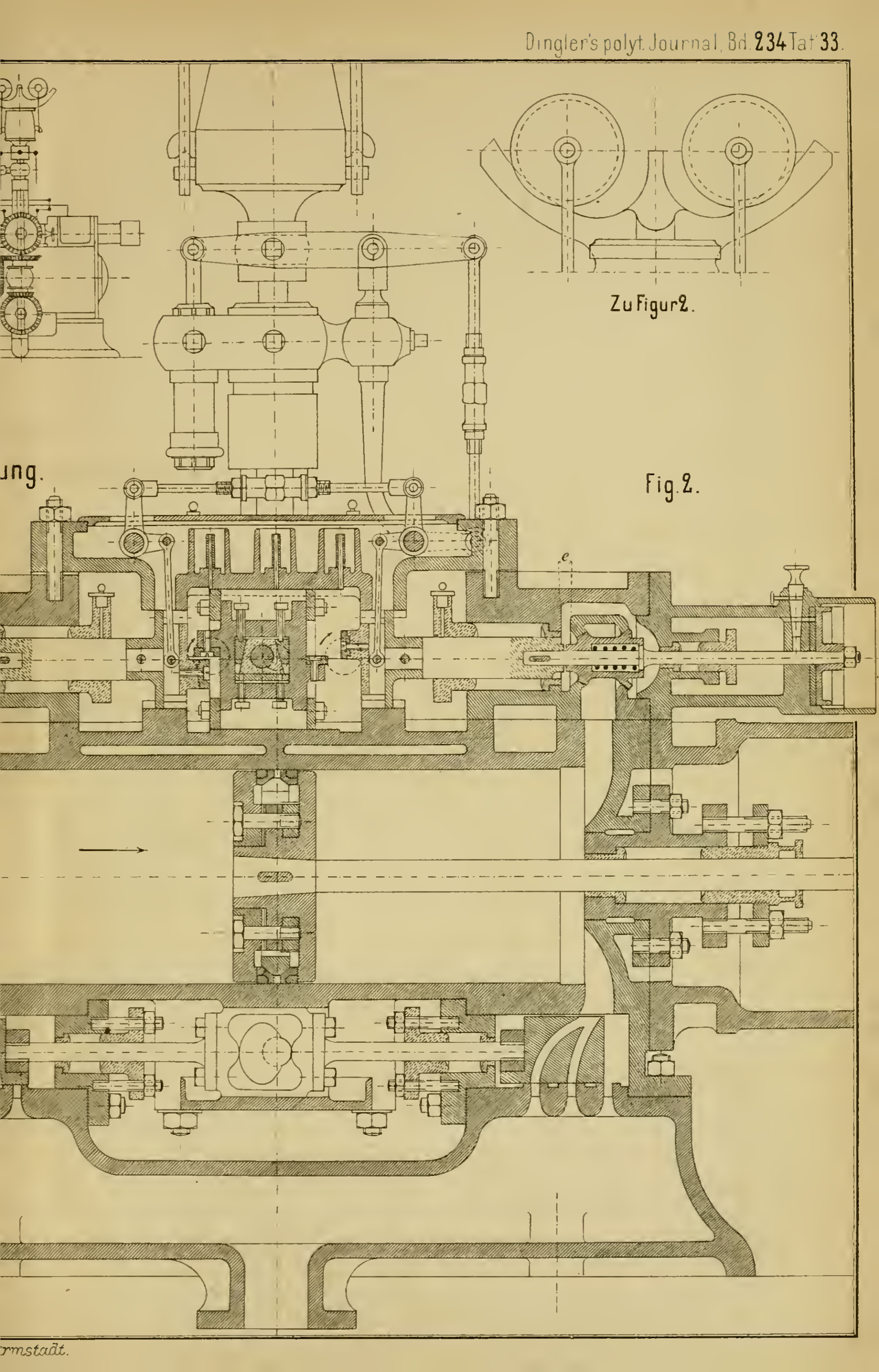
H. Schulze's Closet-Verschluss. (1 u 2)

Darmstadt



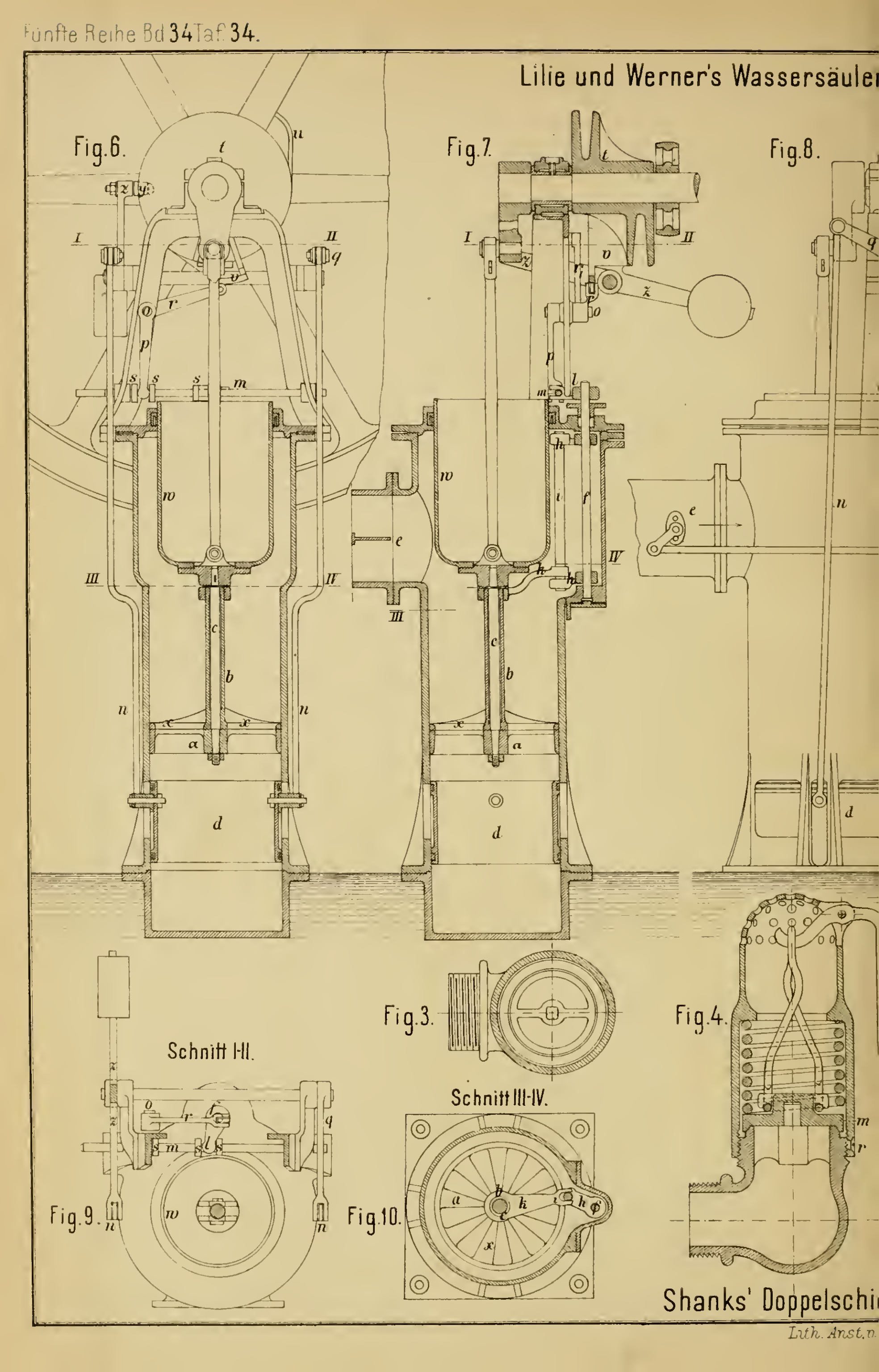


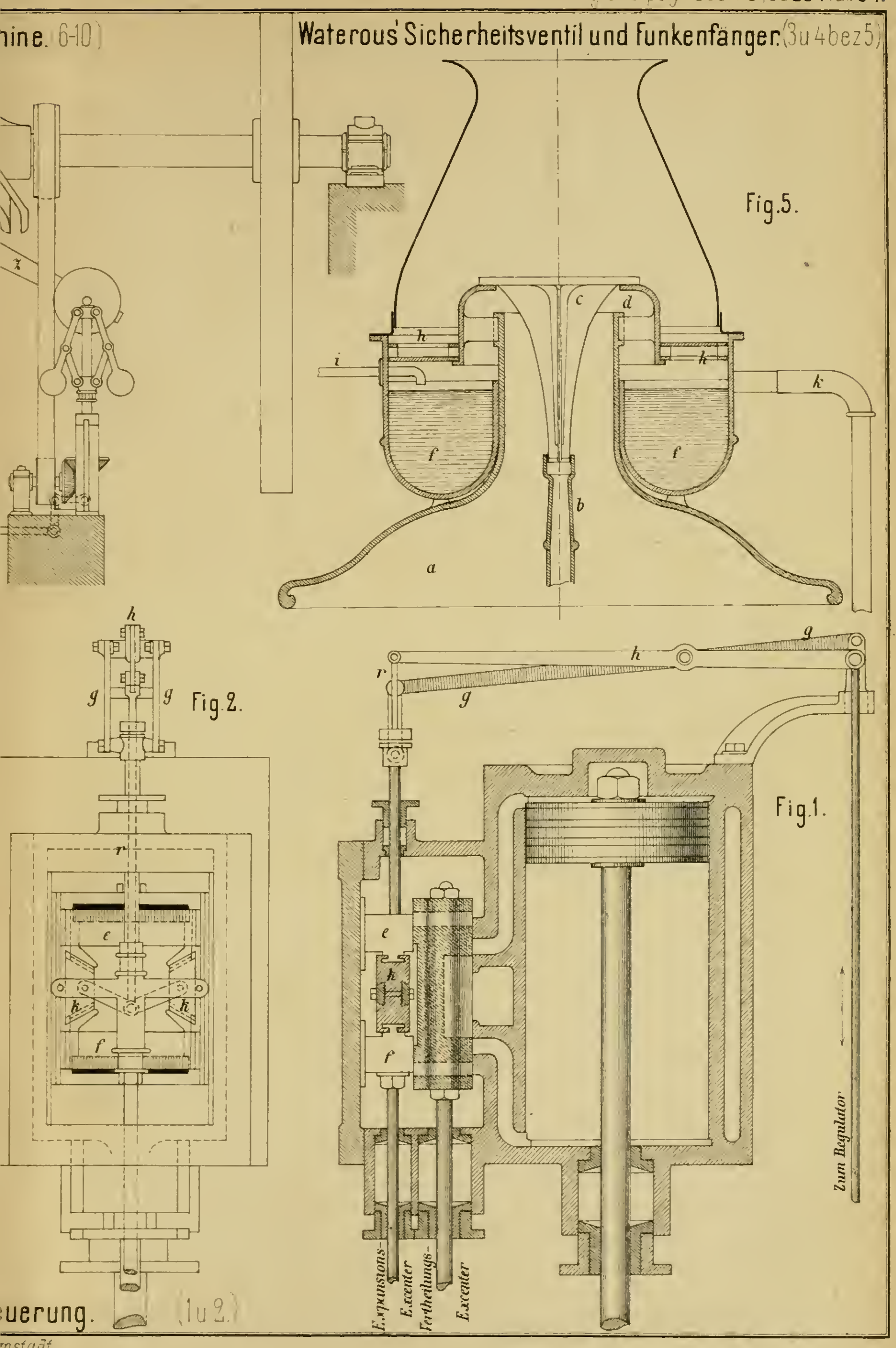

Fig.1.
Zu Figur 3.
Fig.3.
H.Regnie
Dampfmaschinen-
(1-3)
Lith. Anst. v.

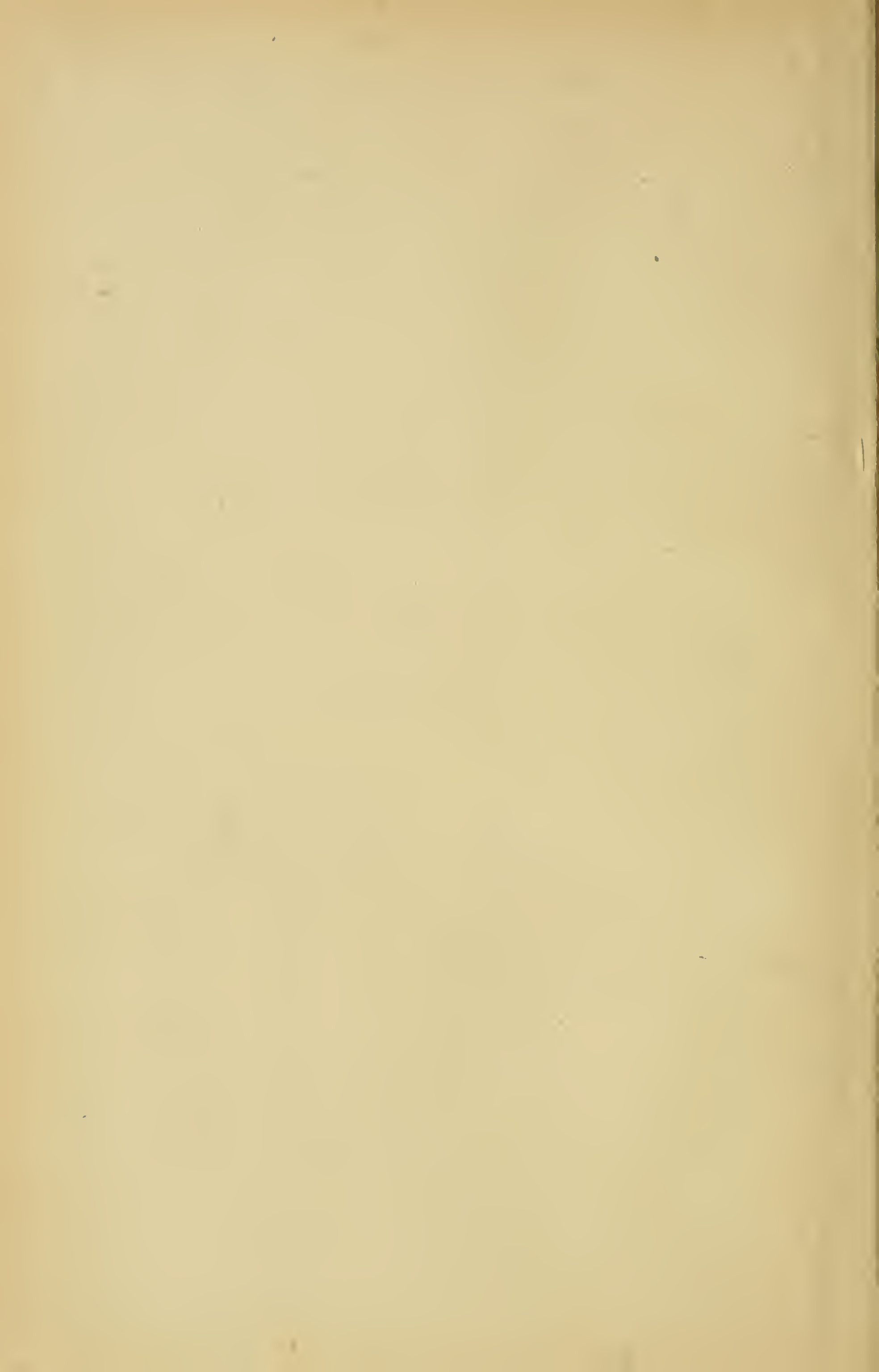

Zu Figur 2.
Fig. 2.
ung.
e
rmstadt.






Lilie und Werner's Wassersäulen
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 3.
Fig. 4.
Schnitt I-II.
Schnitt III-IV.
Fig. 9.
Fig. 10.
Shanks' Doppelschi
Lith. Anst. v.


hine. (6-10)
Waterous' Sicherheitsventil und Funkenfänger. (3 u 4 bez 5)
Fig. 5.
Fig. 2.
Fig. 1.
Zum Regulator
Expansions-
Excenter
Vertheilungs-
Excenter
euerung. (1 u 2.)





Kesselspeisepumpe
von
Chiazzari de Torres (1-5)

Fig. 1.

Fig. 6.

Fig. 3.

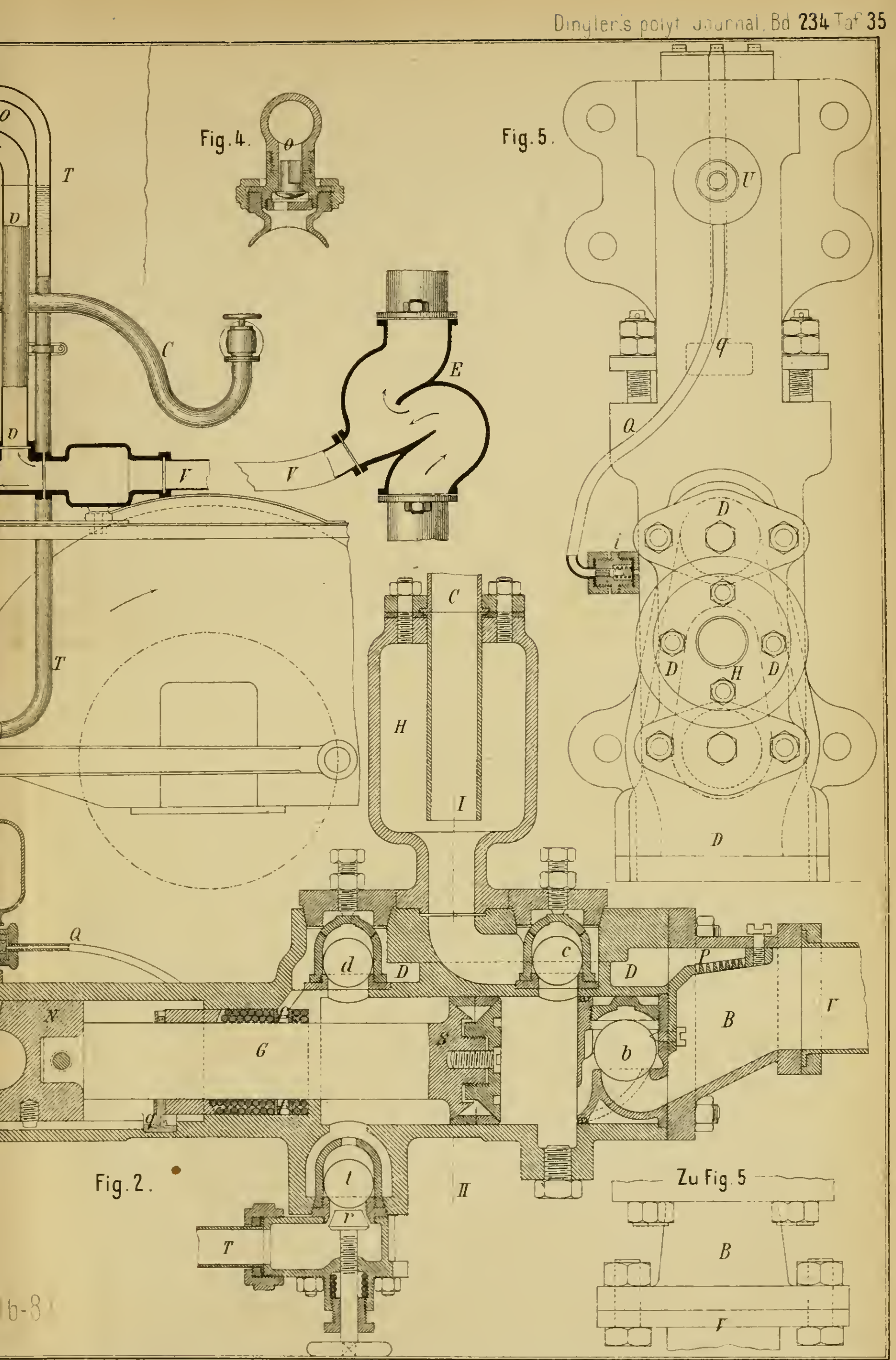
Schnitt I-II.

Fig. 7.

Fig. 8.

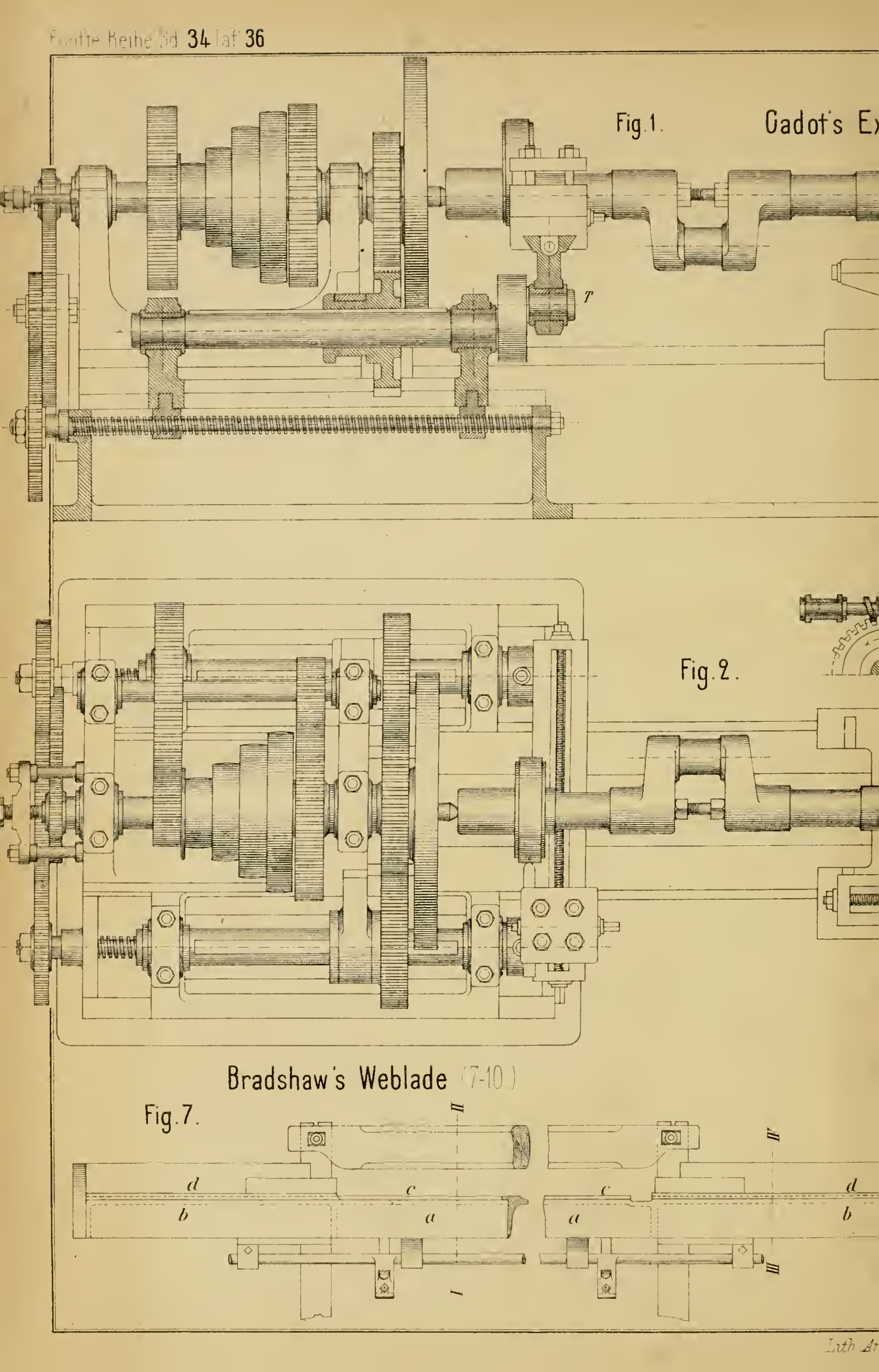
Herstellung amerikanischer Schalengussr

Lith. Anst v


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 2.
Zu Fig. 5






Fig. 1.
Gadot's Ex
T
Fig. 2.
Bradshaw's Weblade (7-10.)
Fig. 7.
II
IV
d
c
b
a
III
I
Lith An

rehbank (1-5.)

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 8.

Schnitt III-IV

Fig. 9.

Schnitt I-II

Fig. 10.

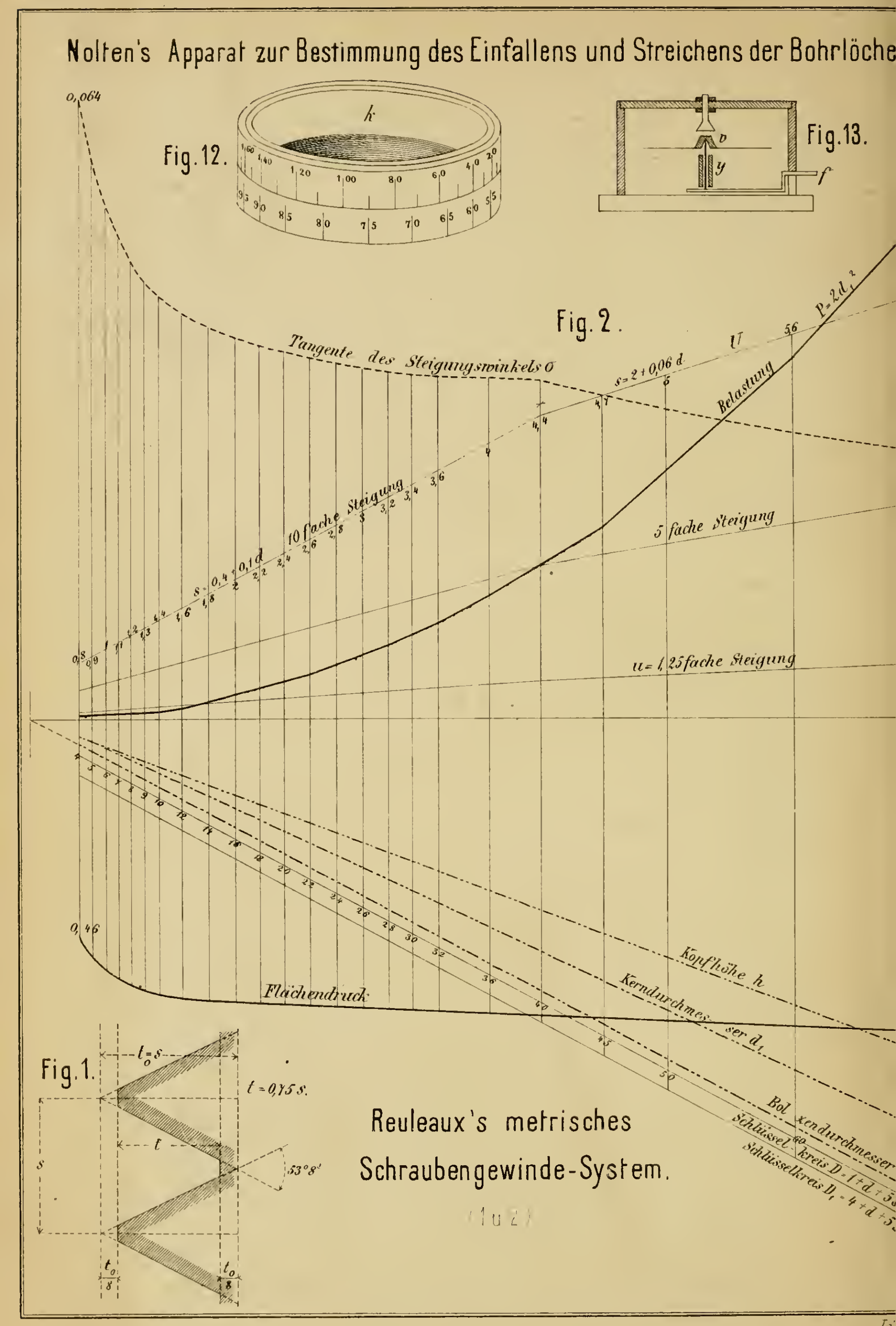
Rabius' Speicheraufzug (6.)

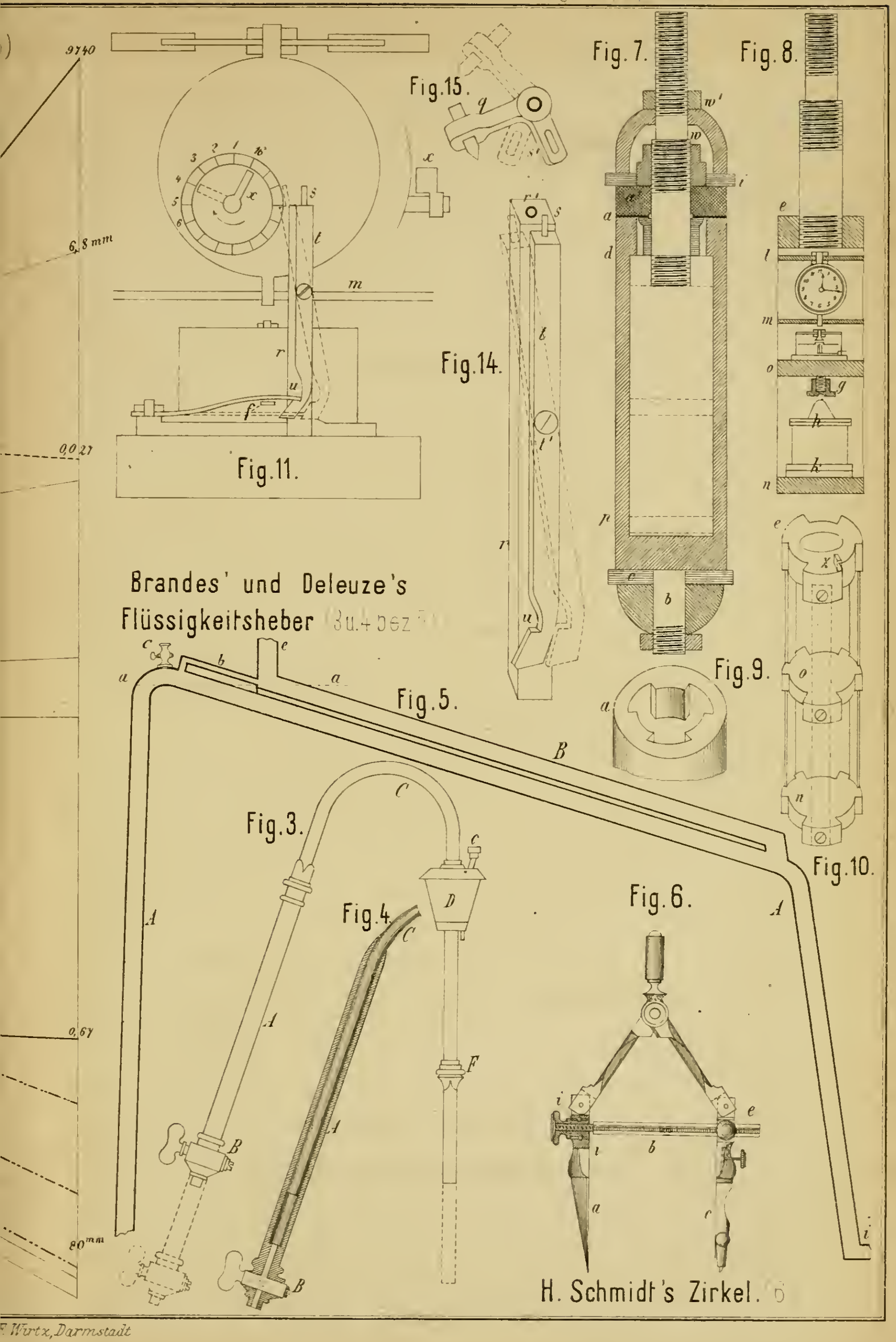
Fig. 6.

Darmstadt






Nolten's Apparat zur Bestimmung des Einfallens und Streichens der Bohrlöche
Fig. 12.
k
Fig. 13.
f
Fig. 2.
Tangente des Steigungswinkels σ
s = 2 + 0,06 d
Belastung
P = 2 d₁²
10 fache Steigung
s = 0,4 + 0,1 d
5 fache Steigung
u = 1,25 fache Steigung
Kopfhöhe h
Kerndurchmesser d₁
Bolzendurchmesser
Schlüsselkreis D = 1 + d + 5
Schlüsselkreis D₁ = 4 + d + 5
Flächendruck
Fig. 1.
t₀ = s
t = 0,75 s.
t
s
53°8'
t₀/8
Reuleaux's metrisches
Schraubengewinde-System.
(1 u 2)



F. Wirtz, Darmstadt













